



Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Estudios Superiores Aragón
División de Estudios de Posgrado e Investigación
Programa de Posgrado en Pedagogía

Enseñanza Situada y conocimiento virtual

(La Arquitectura frente a un nuevo diálogo en evolución)

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL GRADO DE
DOCTOR EN PEDAGOGÍA

PRESENTA:
ROBERTO PLIEGO MARTÍNEZ

COMITÉ TUTORAL:

DR. ANTONIO CARRILLO AVELAR
DRA. GEMMA LUZ SILVIA VERDUZCO CHIRINO
DRA. ROSA AURORA PADILLA MAGAÑA
DR. LUIS GABRIEL ARANGO PINTO
DR. HUGO SÁNCHEZ GUDIÑO



EDO. DE MÉXICO, OTOÑO/2011



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

AGRADECIMIENTOS

Por la oportunidad que me brindó la Universidad Nacional Autónoma de México, al permitirme alcanzar este logro académico.

Por los años de formación en la Facultad de Estudios Superiores Aragón, que me recibió desde mis inicios y me ha brindado su apoyo en todo este momento.

Por el apoyo incondicional que he recibido del Programa de Posgrado en Pedagogía y del personal que en el labora.

Por las facilidades que me brindaron la Unidad de Planeación y Servicios Escolares de la Facultad de Estudios Superiores Aragón, especialmente la Lic. Mayra Ordóñez Saleme y la Lic. Ma. Teresa Luna Sánchez.

Por el apoyo que en todo momento recibí de la Jefatura de la Carrera de Arquitectura, especialmente de los Arquitectos, Laura Argoytia Zavaleta y René Rendón Lozano, al permitirme trabajar en las aulas aplicando los conceptos de esta investigación durante el tiempo en el que estuvieron al frente de esta Licenciatura.

A la Dirección General de Cómputo y Tecnologías de Información y Comunicación de la UNAM, por permitirme desarrollar materiales apropiados para esta investigación y recibirme durante el trabajo de campo desarrollando pruebas en el Observatorio Virtual.

Por la orientación que recibí por parte de mi Tutor; Dr. Antonio Carrillo Avelar y de los integrantes del Comité Tutoral; Dra. Gemma Luz Silvia Verduzco Chirino, Dra. Rosa Aurora Padilla Magaña. Dr. Luis Gabriel Arango Pinto y Dr. Hugo Sánchez Gudiño.

Por las enseñanzas que recibí de sus comentarios hacia este trabajo por parte de la Dra. Fryda Díaz Barriga Arceo, del Dr. Enrique Ruíz Velazco y de la Dra. Julieta Valentina.

Por la participación durante el desarrollo de la investigación de la Arq. Renee Esqueda Torres, del Arq. Carlos Mercado Marín y del Ing. Cándido Garrido Vázquez, quienes me permitieron intervenir en sus grupos de Licenciatura.

A mi esposa Rosa Martha Loera Esparza y a mis hijos Saraí Aranzazú y Carlos Alberto, que en todo momento han significado mi principal incentivo para continuar en el camino académico, así como en el alcance de nuevas metas.

ÍNDICE

Introducción	Pág. 1
Problematización	Pág. 7
Construcción del Objeto de Estudio	Pág. 13
Justificación	Pág. 16
Objetivos	Pág. 18
Supuestos	Pág. 19
Metodología de la Investigación	Pág. 20
CAPÍTULO 1.- La enseñanza de la Arquitectura en el marco del conocimiento situado y las tecnologías de cómputo, información y comunicación.	Pág. 26
1.1.- Pedagogía y didáctica, un antecedente para la enseñanza de la Arquitectura.	Pág. 28
1.2.- La enseñanza de la Arquitectura: Su evolución desde la antigüedad hasta los albores del Siglo XXI.	Pág. 34
1.3.- La Arquitectura y las tecnologías de cómputo, información y comunicación.	Pág. 52
1.4.- La Enseñanza Situada; diálogo reflexivo para la enseñanza de la Arquitectura.	Pág. 67
1.5.- Entornos virtuales para la Enseñanza Situada.	Pág. 75
1.6.- Acompañamiento Pedagógico, estrategia de apoyo para enriquecer el desempeño docente.	Pág. 78
CAPÍTULO 2.- LA enseñanza situada y la tecnología virtual como una nueva visión Para la enseñanza de la Arquitectura en la Facultad de Estudios Superiores Aragón; El caso de la Subárea de construcción.	Pág. 83
2.1.- Antecedente y marco contextual; El plan de estudios, el Área de tecnología y la Subárea de construcción.	Pág. 86
2.2.- Impacto académico en la Subárea de Construcción: Resultado de la práctica educativa basada en la experiencia docente y en la visión institucional.	Pág. 100
2.2.1.- La práctica docente: Análisis desde la normatividad del plan de estudios y del ejercicio docente y profesional.	Pág. 112
2.2.2.- Vigencia de la metodología educativa y de la práctica docente; Partícipes en el impacto académico en la Subárea de Construcción.	Pág. 122
2.3.- El caso específico: Elementos y Sistemas Constructivos II.	Pág. 126
2.3.1.- Perfil del docente en el caso específico: ¿Desde dónde enseña? ¿Qué enseña? ¿Cómo enseña? ¿Cómo enseñar?	Pág. 129
2.4.- Análisis de la infraestructura de cómputo y del espacio virtual en la FES Aragón; Características aplicables en apoyo de la enseñanza del conocimiento sobre construcción.	Pág. 137
2.5.- La Enseñanza Situada y la tecnología virtual; Un nuevo concepto de enseñanza para la Subárea de Construcción.	Pág. 144
2.5.1.- Concepción, desarrollo y aplicación de la nueva estrategia didáctica y su material de apoyo en el marco de la intervención.	Pág. 147
2.5.2.- El Proyecto Situado como medio educativo para el pensamiento, acción y reflexión en la adquisición de conocimientos sobre construcción.	Pág. 150
2.5.3.- Pruebas piloto y descripción de la aplicación; El diseño estratégico a partir de la relación alumno – docente – investigador.	Pág. 154
2.6.- Resultados obtenidos de la aplicación: Un primer esbozo del impacto académico bajo un nuevo esquema de la enseñanza del conocimiento sobre construcción.	Pág. 183
2.6.1.- Un sistema de enseñanza con base en la Enseñanza y los Proyectos Situados.	Pág. 184
2.6.2.- Las tecnologías de cómputo, información y comunicación, su impacto en el desarrollo de la investigación.	Pág. 189
2.6.3.- Actividades derivadas del interés propio del alumno.	Pág. 197
2.6.4.- Información estadística de la asignatura; acreditación, no acreditación y deserción.	Pág. 199
2.6.5.- Opinión de alumnos y docentes participantes.	Pág. 201
2.6.6.- Trascendencia de la investigación; La participación del investigador	Pág. 207

(el acompañamiento pedagógico) y un acercamiento a otras áreas de conocimiento.

CAPÍTULO 3.- Didáctica, Tecnología y Acompañamiento Pedagógico; Nuevo paradigma en la enseñanza de la Arquitectura. **Pág. 210**

3.1.- La Enseñanza Situada vista como un soporte a futuro del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Arquitectura. **Pág. 213**

3.2.- Metodología, técnica y tecnología, un nuevo vínculo en el diseño de estrategias didácticas. **Pág. 218**

3.3.- El acompañamiento pedagógico como una perspectiva para la enseñanza desde el trabajo conjunto investigador – docente – alumno. **Pág. 222**

CONCLUSIONES **Pág. 230**

GLOSARIO **Pág. 236**

BIBLIOGRAFÍA **Pág. 244**

MATERIAL DE APOYO DIDÁCTICO **Disco anexo**

- Presentación multimedia sobre diagnóstico
- Presentación multimedia sobre topografía
- Presentación multimedia sobre cimentaciones
- Presentación hipertextual sobre instalaciones básicas

INSTRUMENTOS Y CÉDULAS DISEÑADAS **Disco anexo**

- Cédulas base del proyecto de investigación
 - o Opinión sobre índices de reprobación
 - o Resumen curricular de los docentes
- Cédulas de diagnóstico
 - o Autoevaluación del alumno
 - o Diagnóstico grupal
 - o Observaciones al diagnóstico
- Cédulas de análisis de espacios educativos
 - o Análisis al aula taller
 - o Análisis a las aulas de cómputo.
 - o Análisis a las aulas interactivas
- Cédulas de ejercicios de topografía
 - o Ejercicio individual
 - o Ejercicio grupal
- Cédulas de ejercicios de cimentación
 - o Ejercicio grupal 1
 - o Ejercicio grupal 2
- Cédulas del ejercicio final del proyecto situado
 - o Descripción del ejercicio
 - o Propuesta de solución

SITIOS EN INTERNET CONSTRUIDOS

- Elementos y Sistemas Constructivos II <http://elementosysistemasconstructivos2.blogspot.com>
- FES Aragón Arquitectura <http://construccionarquitecturafesaragon.blogspot.com>

INTRODUCCIÓN.

La investigación que ha sido denominada como “La Enseñanza Situada y el conocimiento virtual” (La Arquitectura frente a un nuevo diálogo en evolución), originalmente surge del reconocimiento de los índices de reprobación del Área de Tecnología de la Carrera de Arquitectura de la Facultad de Estudios Superiores Aragón (FES Aragón) y mas específicamente de la Subárea de Construcción (definida así según el plan de estudios de la carrera), índices que son muy altos, como sucede en la mayor parte de las escuelas que imparten esta licenciatura. Situación preocupante, no en términos cuantitativos, por el contrario, desde una visión mas cualitativa, porque los conocimientos que son adquiridos por los alumnos en las asignaturas involucradas, son aquellos que están directamente relacionados con aspectos edilicios en la Arquitectura, como elementos y sistemas constructivos, así como materiales aplicables, que en su momento, le permiten al estudiante por una parte, elaborar propuestas de diseño arquitectónico con las posibilidades técnico-constructivas para su edificación y por otro lado, son una de las mas profundas bases para su ejercicio profesional¹.

Situación que nos llevó a plantear algunas preguntas como las siguientes; ¿Por qué se dan estos resultados? ¿Acaso el alumno no aprende los conocimientos que los profesores le imparten? ¿Los métodos de enseñanza le permiten al alumno adquirir adecuadamente los conocimientos? ¿Los profesores qué enseñan y cómo enseñan los conocimientos sobre este tema? Cuestionamientos que se abordan paulatinamente.

Ya en el marco de la investigación y a partir de un proceso de diagnóstico y análisis realizado conjuntamente con docentes que imparten asignaturas relacionadas con la construcción en la FES Aragón, se mencionaron diversas opiniones al respecto, como la vigencia de los contenidos de las asignaturas, la actualización del plan de estudios, la actitud de los alumnos, entre otras. Destacando sin embargo, que los alumnos de los semestres intermedios no tenían bien cimentados los conocimientos adquiridos durante las primeras asignaturas (1º., 2º., y 3er., semestres), dificultándose su aplicación en los talleres que se cursan durante los semestres superiores (4º., 5º., y 6º. Semestres), impactando naturalmente en los índices de reprobación. Lo anterior nos llevó a elaborar un análisis mas profundo, dirigido hacia las asignaturas que se imparten durante los tres primeros semestres de la carrera, detectando que el problema principal (que finalmente se abordó) era el sistema de enseñanza aplicado, donde la metodología, las formas de evaluación y las herramientas didácticas propuestas en el plan de estudios (que son adoptadas por los profesores) no eran acordes con sus fundamentos teóricos en algunos casos, ni vigentes con las técnicas de enseñanza actuales.

Con tal sustento, la investigación que mantiene un corte humanístico desde una perspectiva cualitativa y que se ubica dentro del Constructivismo a través de la Investigación-acción, plantea el diseño una nueva estrategia didáctica, dirigida hacia la enseñanza de la Arquitectura en la Facultad de Estudios Superiores Aragón (específicamente la Subárea de Construcción). Decidiendo desde la Pedagogía, retomar los fundamentos de la Enseñanza Situada mediante el desarrollo de Proyectos Situados y haciendo uso de las tecnologías de cómputo, información y comunicación como apoyo didáctico, de las cuales se eligieron la realidad virtual, la multimedia, los hipertextos y la hipermedia, donde los alcances serían la teorización, el diseño y la aplicación.

Por tanto, el objetivo principal por alcanzar, radicó en el desarrollo una propuesta que fuera acorde a los fundamentos teóricos del plan de estudios correspondiente y que permitiera innovar el sistema de enseñanza actual. Cabe hacer mención de la importancia que se le dio a la estructura cognoscitiva previa del alumno, con la idea de que aprehendiera significativamente el contenido de los nuevos conocimientos por adquirir, por lo que la propuesta didáctica debía reactivar su interés en las asignaturas relacionadas con el ámbito de la construcción,

¹ La información sobre los índices de reprobación, son datos que se contemplan en los informes de la Unidad de Planeación de la FES Aragón y que se comentan mas ampliamente en la Justificación y en el Planteamiento del Problema y en el Capítulo 2..

Por tanto, la investigación además de permitir la aplicación de los conceptos sobre la Enseñanza Situada, brinda continuidad al desarrollo de una nueva línea en la Carrera de Arquitectura² (Propuestas didácticas apoyadas en la tecnología), a través de su aplicación sobre una asignatura específica (Elementos y Sistemas Constructivos II³) y para tal efecto se planteó lo siguiente:

- Desde el punto de vista didáctico, definir a la Enseñanza Situada como eje pedagógico principal, el cual se aborda mediante la intervención del investigador en el aula, desarrollando conjuntamente con el docente y los alumnos un planteamiento que aporta metodologías, técnicas de enseñanza y de constante evaluación, que mantengan las posibilidades de aplicación y de adquisición de nuevos conocimientos mas significativamente que aquellas que han sido aplicadas con anterioridad, considerando para el alumno una actuación mas activa, reflexiva y participativa, reubicando de esta forma, el foco de la enseñanza y el aprendizaje en su propia experiencia a partir de un mundo real.
- Desde el punto de vista tecnológico por una parte, el desarrollo, uso y aplicación de modelos constructivos tridimensionales, aplicados en contextos multimedia, de hipertexto, de hipermedia y de realidad virtual y por otro lado, la interacción en el ciberespacio mediante el uso por ejemplo de plataformas educativas y blogs, con efecto de actualizar y enriquecer la transmisión del conocimiento, en nuestro caso, sobre la construcción.
- Desde un punto de vista de la información y la comunicación, la búsqueda para la enseñanza y sus actores del ingreso a nuevas perspectivas de interacción, sociabilización y aprendizaje, desde el aula como un proceso interno y hacia el exterior entrando en contacto con individuos de otras comunidades (léase alumnos y profesores nacionales y/o extranjeros).

Planteamientos que a partir de su aplicación mediante pruebas piloto, detonaron a su vez la importancia de la participación del investigador, que enmarcamos dentro del acompañamiento pedagógico, pero dirigido desde el docente hacia el docente, en ámbitos de asesoría, planeación, coordinación etc⁴.

Metodológicamente cabe mencionar, que la investigación se desarrolló desde una perspectiva cualitativa⁵ y se eligió a la "Investigación-Acción"⁶ como elemento metodológico, desde donde el trabajo desarrollado, intenta construir una idea que emerge de la concepción de su construcción y se basa en el conocimiento adquirido a través del trabajo científico, lo que da realce a la importancia de precisar el sentido, uso, construcción de la teoría, método y técnica como elementos fundamentales en el aprendizaje.

Desde la situación de la teoría, es conocido que bajo el fundamento de la lógica se cuenta con distintas definiciones, pero nos ajustaríamos a la que consideramos mas precisa:

- *La teoría no debe entenderse como una simple especulación de la realidad, sino que implica una relación con un objeto de conocimiento, es decir, el vínculo entre la teoría y el objeto de estudio nos lleva a la construcción teórica del objeto de investigación⁷.*

Entonces para nuestro caso la teoría, el método y la técnica, mantienen una diferenciación y una relación insoslayable, intentando lograr la capacidad de construir con situaciones explícitas de la

² La continuidad se menciona por que con anterioridad (2006-2008), se desarrolló una investigación que tenía por objeto diseñar una propuesta didáctica basada en la Enseñanza Situada y apoyada en la Realidad Virtual para las asignaturas de Diseño Arquitectónico Integral (2º. Semestre), y a la fecha se cuenta con resultados de tres generaciones de alumnos.

³ Asignatura que fue elegida conjuntamente con los profesores, debido a que se imparte en el segundo semestre de la carrera).

⁴ El término de investigador se expresa para identificar inicialmente al actor que interviene durante todo el desarrollo de la investigación, en términos de colaboración, apoyo, asesoría, coordinación, desarrollo tecnológico, etc., y ya para una futura aplicación, en referencia principalmente de los profesores de tiempo completo, debido a que se contemplan como los mas viables participantes en el desarrollo de nuevos proyectos similares al presente.

⁵ Mardones, J. M. Y Ursúa N. (1999). *Filosofía de las ciencias humanas y sociales. Materiales para una investigación científica*. México, Fontamara S. A. P.p.15-24.

⁶ Gómez R. Gil F. y García J. E. (1999). *Metodología de la investigación cualitativa*. Málaga, Esp. ALBIJE, Pág. 52.

⁷ Mckiney. J. (1968). *Tipología constructiva y teoría social*. Buenos Aires, Amorrortu. Pág. 65.

propia práctica profesional y docente, que se convierte en un compromiso durante la totalidad del trabajo que se llevó a cabo.

La investigación se desarrolló en cinco Fases:

- Fase 1 Teórica.
- Fase 2 Explorativa.
- Fase 3 Trabajo de campo.
- Fase 4.- Analítica.
- Fase 5.- Informativa.

Mediante un proceso de constante actualización, modificación, reflexión, entre las diferentes Fases, que obligó a ampliar o reconsiderar los conceptos vertidos de forma paulatina, de acuerdo con los preceptos de la Investigación-Acción⁸, abordando las siguientes líneas de investigación:

- La Enseñanza Situada, como fundamento teórico.
- El Proyecto Situado, como estrategia didáctica.
- Las tecnologías de cómputo, información y comunicación, a través de la realidad virtual, la multimedia, el hipertexto y la hipermedia, aplicadas como herramientas de apoyo didáctico.
- El acompañamiento pedagógico, mediante la planeación e intervención en el aula por parte del investigador.

En dichas Fases, se aplicaron técnicas relacionadas con cada uno de los requerimientos que surgieron paso a paso, mediante un proceso constante de reflexión, evaluación y reestructuración, de las cuales se hace mención de algunas de ellas:

- Exploración de la literatura⁹
- Recolección de datos estadísticos¹⁰
- Investigación documental¹¹
- Análisis de datos¹²
- Análisis de contenido¹³
- Entrevista dirigida¹⁴
- Organización y reducción de datos¹⁵
- Observación participante¹⁶
- Notas de campo¹⁷

De esta forma, la investigación se estructuró a través del contenido que a continuación de resume:

Capítulo 1.- La enseñanza de la Arquitectura en el marco del conocimiento situado y las tecnologías de cómputo, información y computación.

- Donde se hace referencia a la enseñanza de la Arquitectura en una reseña cronológica desde la antigüedad hasta los albores del Siglo XXI, se destaca su evolución a partir de acontecimientos sociales, económicos y culturales como condicionantes, así como su relación con la Pedagogía que en su momento se dio inicio.
- Se mencionan conceptos básicos sobre la Pedagogía y la Didáctica para lograr una inicial comprensión de sus conceptos más relevantes y con esa base, comprender su interacción con los avances de la tecnología.

⁸ Gómez R. Gil F. y García J. E. (1999). *Metodología de la investigación cualitativa*. Málaga, Esp. ALBIJE, Pág.52.

⁹ Mejía J. (2003). *Técnicas cualitativas de investigación en las ciencias sociales*. Investigación social, Revista del IHS. UNMSM. ateneo.unmsm.edu.pe/.../Taller_de_tesis_1_C_Quintana_Pena_2010_I.pdf Fecha de consulta enero/2008.

¹⁰ Ríos S. (2000). *Iniciación a la estadística*. Madrid, Paraninfo. Pág 221.

¹¹ Sabino C. (1998). *El proceso de investigación*. Buenos Aires, Humanitas. Pág. 24.

¹² Morse J. M. (2000). *Principles of qualitative inquiry*. Edmonton, University of Alberta. Pág. 156.

¹³ Patton M (1988). *How to use qualitative methods in evaluation*. California, Newbury Park. Pág. 67.

¹⁴ Nieto Luz Ma. (2009). *Métodos y técnicas de investigación en ciencias sociales*. México, Universidad Autónoma de S. L. P. <http://ambiental.uaslp.mx> Fecha de consulta enero 2008.

¹⁵ Miles M. & Huberman A. (2004). *Qualitative data analysis: an expanded source book*. California, Thousand. Pág. 125.

¹⁶ Campendhout Q (2000). *Manual de investigación en ciencias sociales*. México, Limusa. Pág.11.

¹⁷ Morse & Field (1995). *Qualitative research methods for health professionals*. California, Thousand Oaks. Pág. 136.

- Se profundiza en la Enseñanza Situada, como eje pedagógico.
- Se plantean nuevas acepciones sobre el apoyo de la Enseñanza Situada en contextos de los entornos virtuales de forma semipresencial.
- Se ahonda en el uso que se les da en la Arquitectura a las tecnologías de cómputo, información y comunicación desde un punto de vista profesional y su derivación hacia el campo de la enseñanza de esta disciplina.

Capítulo 2.- La Enseñanza Situada y la tecnología virtual como una nueva visión para la enseñanza de la Arquitectura en la Facultad de Estudios Superiores Aragón.

- Éste Capítulo en sí el cuerpo que da forma al desarrollo de la investigación, que da inicio como antecedente y nos contextualiza en el marco del plan de estudios y sus derivaciones hacia el Área de Tecnología y la Subárea de Construcción.
- Se analiza el impacto del que ha sido objeto la Subárea que se menciona, como resultado de la práctica educativa que se ha basado en la experiencia docente y en la visión institucional, es decir, en los lineamientos del propio plan de estudios.
- Se profundiza en la práctica docente, llevada a cabo a partir de la normatividad del plan de estudios, del ejercicio del profesorado tanto en el aula como en su desarrollo profesional.
- Al contar con el rubro anterior, se llega a la conclusión de que el problema a resolver radica en el sistema de enseñanza aplicado en la práctica docente, colocando en una balanza la vigencia de ambos, partícipes en el impacto académico de la Subárea de Construcción.
- Con base en el Constructivismo que se plasma como el fundamento teórico de plan de estudios, se plantea a la Enseñanza Situada como eje pedagógico principal del diseño de una estrategia didáctica, apoyada en las tecnologías de cómputo, información y comunicación, como la base de la propuesta de un sistema de enseñanza vigente, supuesta para brindar apoyo a la solución del problema de la investigación.
- Ya con lo anterior y a partir de propuestas por partes de docentes que imparten asignaturas relacionadas con la investigación, se define una de ellas en específico (Elementos y Sistemas Constructivos II), que será objeto del proceso de intervención por parte del investigador, para lo cual, fue necesario revisar a fondo el programa de la misma, con la idea de conocerlo a profundidad, para que de esta forma, los planteamientos fueran los mas adecuados.
- Al tener definida la asignatura por abordar, desde el método biográfico, se analizan las características de una profesora, que a partir de este momento participa hasta el final de la investigación, como asesora en la asignatura y a través de nuestro trabajo aplicado en pruebas piloto durante dos semestres con dos de sus grupos, a los que imparte la asignatura de Elementos y Sistemas Constructivos II. Éste análisis incluye la revisión de su actividad frente al grupo a partir de los siguientes conceptos ¿Desde dónde enseña? ¿Qué enseña? ¿Cómo enseña? ¿Cómo enseñar?
- Dado que el diseño de la estrategia didáctica mantiene una estrecha relación con las tecnologías de cómputo, información y comunicación, se hace una revisión a profundidad de las características y condiciones de la infraestructura de cómputo y del espacio virtual (Plataforma educativa del Sistema de Universidad Abierta) de la Facultad de Estudios Superiores Aragón, con objeto de que las propuestas hechas fueran adecuadas.
- Como consecuencia y con el conocimiento de los lineamientos del programa de la asignatura, de las características de la profesora que participaría con su grupo en el proceso de intervención y de las infraestructura de cómputo de la FES Aragón, decidimos encaminar el diseño didáctico a la generación de dinámicas de cooperación entre los alumnos, para que su adquisición de conocimientos se llevara a cabo de forma crítica y constructiva (entendiéndose como una acción colectiva), retomando las perspectivas experiencial y situada en la organización y secuencia de los contenidos de la enseñanza o de la estructura de los saberes, a través de actividades propositivas, abordando problemas sistemáticamente.
- Ya con una idea mas clara de lo que se llevaría a cabo, se decide trabajar desde el desarrollo de proyectos situados y a partir de esta perspectiva, la propuesta se concibe

primero para lograr paulatinamente y durante el curso la adquisición de nuevos conocimientos por parte del alumno, colaborativa e individualmente, aplicándolos además, en casos concretos, reales y relacionados con su entorno y segundo, haciendo uso de herramientas de cómputo, información y comunicación, incluyendo en ello tanto los espacios físicos, como los virtuales. Aquí cabe mencionar, que el contenido de la asignatura no fue modificado, ni los lineamientos principales del plan de estudios, en razón de que no se pretendió hacer una propuesta de modificación curricular, al contrario, la investigación retomó los conceptos vertidos en el plan de estudios vigente.

- Como parte de la FASE 3.- Trabajo de Campo, se llevaron a cabo dos pruebas piloto:
- **Un primer momento (primer prueba piloto).**- A partir de la conceptualización de la estrategia didáctica y aplicada durante el curso, con lo que se vislumbraron posibilidades de aplicación del trabajo basado en proyectos y de las tecnologías propuestas, todo ello en el marco de un sistema de enseñanza mas actualizado.
- **Un segundo momento (segunda prueba piloto).**- Trabajado durante dos etapas (un semestre escolar para cada una de ellas), la primera de desarrollo tecnológico y la segunda, de aplicación en el aula con mayor profundidad. Durante este segundo momento, se dio mayor énfasis a la participación del alumno tanto en la elaboración de material didáctico, como en la construcción de espacios de análisis y reflexión conjunta con la profesora en el aula, resaltando la participación del investigador en todo momento, lo que nos dio la pauta para tomar en cuenta de forma muy concreta el acompañamiento pedagógico dirigido hacia el docente.
- Al final de este segundo momento, fue posible contar con un diseño detallado de la estrategia didáctica, que surgió del trabajo desarrollado entre el alumno, el docente y el investigador y que como resultados se presentan las opiniones de estos dos actores que fueron a su vez los mas importantes de la investigación. Así mismo, se analizan datos duros (desde una perspectiva cualitativa) de los resultados sobre aprobación, deserción y reprobación de la asignatura durante la aplicación de las pruebas piloto, haciendo un comparativo con resultados de semestres anteriores de la misma profesora. Lo anterior tiene como significado el esbozo del impacto que se dio bajo un nuevo esquema de la enseñanza del conocimiento sobre construcción.

Capítulo 3.- Didáctica, tecnología y acompañamiento pedagógico; nuevo paradigma en la enseñanza de la Arquitectura.

- Como capítulo final, se hace un esbozo a manera de conclusiones de los resultados obtenidos en la investigación, se divide en tres incisos, retomando en ellos de manera general la pertinencia de la Enseñanza Situada para la Arquitectura, la relación actual que se da entre la metodología, la técnica (de enseñanza) y la tecnología y profundiza en el acompañamiento pedagógico como un elemento resultante del trabajo llevado a cabo, pero que retoma una importancia vital, inclusive para ser tomado como el soporte de futuros proyectos académicos.
- En este inciso se destaca a la Enseñanza Situada (a partir del trabajo basado en ella), profundizando en el hecho de haber anulado actitudes individualistas en lo referente a la metodología, construyendo contextos de pluralidad entre los participantes en la investigación, con actitudes de reciprocidad en la adquisición de conocimientos.
- Fundamenta cómo el desarrollo de proyectos permite desarrollar en el alumno de la carrera de Arquitectura habilidades para lograr aprendizajes significativos, en contextos cooperativos y como un individuo, significado del aprender a aprender.
- Expresa a través de los alcances logrados en la investigación, que la Arquitectura en el futuro tendrá en esta visión un elemento de carácter pedagógico pertinente y vigente, ajustables a las condiciones y características de cada nuevo momento.
- Establece cómo el proceso de enseñanza-aprendizaje se enriquece, modifica, actualiza y por tanto da vigencia a nuevas concepciones de metodologías y técnicas de la enseñanza apoyadas por las tecnologías de cómputo, información y comunicación.
- Finalmente presenta una prospectiva de la enseñanza de la Arquitectura, denotando que el vínculo que se ha formado entre la enseñanza con nuevas técnicas y modernas

herramientas no contrasta con la teoría pedagógica, por el contrario, le da vigencia y le actualiza.

Posteriormente como una parte más de la investigación, se presenta un glosario, que cuenta con términos aplicados en la redacción de este documento, describiendo la concepción retomada de los mismos.

Se detalla una propuesta bibliográfica que engloba tanto aspectos pedagógicos, como didácticos y tecnológicos.

La investigación no concluye en un simple reporte, por el contrario, aporta una propuesta innovadora para coadyuvar con la solución de una problemática que se estudia y analiza (problemática que prácticamente se ha hecho común en la vida diaria de la Carrera de Arquitectura), desarrolla dicha propuesta dentro del ámbito didáctico que se ha diseñado, la aplica y evalúa como una primer etapa de implementación.

PROBLEMATIZACIÓN

La enseñanza de la Arquitectura desde épocas remotas se había caracterizado por que el conocimiento era transmitido prácticamente de forma directa desde el maestro hacia el aprendiz, donde el primero era el experto que dirigía al segundo y se convertía en un guía a quien sus conceptos debían aceptarse casi de forma dogmática. A partir del Barroco esta concepción cambia y el conocimiento profundo de la Arquitectura se brinda de forma consanguínea a los hijos de los maestros constructores, donde el papel del aprendiz se restringe a recibir conocimientos mas artesanales, surgen algunas academias y se presenta la Revolución Industrial, que marca un cambio sustancial debido a que se separa la enseñanza de la Arquitectura vista como arte del conocimiento y aplicación de la tecnología, para que finalmente a mediados del Siglo XX la enseñanza de ésta disciplina se fundamente en Planes de Estudio que retoman preceptos pedagógicos.

- De lo anterior no podemos olvidar que para cada etapa evolutiva de la humanidad y por ello de la enseñanza de la Arquitectura, así como las formas que han adoptado para su enseñanza, han ido de la mano con las condiciones económicas, sociales y tecnológicas de cada etapa.

A partir de los albores del Siglo XXI, la enseñanza de la Arquitectura debido a la apertura comercial que surge de la globalización mundial, obliga a la obtención de un mayor cúmulo de conocimientos tecnológicos con efecto de aplicarlos adecuadamente y con mayor rapidez y dirige al Arquitecto-Docente a adquirir no solo experiencia profesional, le obliga a formarse pedagógicamente y a contar con una actualización constante en el conocimiento y aplicación de nuevas tecnologías (computación, información y comunicación), visto lo anterior desde diferentes perspectivas, como el uso de la computadora personal, el manejo de programas altamente sofisticados y el acceso al ciberespacio, conjugados con técnicas tradicionales, como la enseñanza presencial o incluso el dibujo del “croquis” sobre un pizarrón.

En éste momento académico (que enmarcamos desde mediados del Siglo XX por la estrecha relación con la Pedagogía) toma gran importancia tanto la adecuación de los planes de estudio a las condiciones sociales, económicas y tecnológicas, como su constante actualización, por que de ello dependen los resultados obtenidos en la formación del futuro profesionista, que para nuestro caso, los delimitamos dentro de los parámetros de los índices de aprobación y de reprobación.

Y hemos considerado que es precisamente el docente quién ha sido uno de los principales actores dentro de los procesos de enseñanza aprendizaje y el personaje hacia quien se dirige la mirada cuando los resultados son adecuados o negativos, sin tomar en cuenta que no es el único que tiene presencia dichos procesos, por el contrario, el alumno en gran medida es parte fundamental en la adquisición del conocimiento y al final, en el logro de resultados satisfactorios dentro de lo que conocemos como un sistema escolarizado.

Este antecedente nos permite adentrarnos en ámbito que se analiza en ésta investigación, donde menester es aclarar, que nuestro contexto se delimita a la Carrera de Arquitectura de la Facultad de Estudios Superiores Aragón, específicamente el Área de Tecnología que se enmarca en el plan de estudios correspondiente.

La investigación tiene tres aspectos que anteceden al problema por resolver:

- Primero.- Los altos índices de reprobación de las asignaturas que conforman al Área de Tecnología de la Carrera de Arquitectura de la FES Aragón.
- Segundo.- Las deficiencias en la interrelación cognoscitiva que especifica el plan de estudios, donde el alumno debe aplicar sus conocimientos (en este caso sobre construcción) en las materias de Diseño Arquitectónico Integral.
- Tercero.- La actualización del plan de estudios, que no ha considerado cambios en la metodología de la enseñanza, en las formas de evaluación, ni en las herramientas didácticas propuestas.

Que en su conjunto, han repercutido en que algunos docentes hayan implementado para las asignaturas iniciales un sistema de enseñanza que ya no es vigente y que se refleja en los semestres superiores tanto en los índices de reprobación y deserción, como en el desarrollo de propuestas constructivas deficientes en las propuestas de solución de los proyectos arquitectónicos de los alumnos.

Sobre la reprobación, primero debe aclararse que la Unidad de Planeación de la FES Aragón, como parte de sus actividades realiza el compendio y análisis de los resultados que se obtienen en las aulas de los alumnos en cada una de las licenciaturas que se imparten en el plantel. Dicha información, es entregada a las Jefaturas de las Carreras, para que con ella, se tomen las medidas pertinentes tendientes a mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje.

En el Cuadro comparativo de asignaturas del Área de Tecnología con mayor índice de reprobación¹⁸ que se presenta a continuación, se muestran resultados generales de la carrera de Arquitectura a partir del ciclo escolar 2005-1, éstos se presentan tanto de semestres nones como de semestres pares y principalmente de aquellas asignaturas que se ubican en el marco de la Subárea de construcción según el plan de estudios. Escritas en letras cursivas, resaltan las asignaturas que son recurrentes en la obtención de los más altos porcentajes, por lo que la Unidad de Planeación ha recomendado poner mayor atención en ellas¹⁹:

MATERIAS CON ALTO ÍNDICE DE REPROBACIÓN	% DE REPROBACIÓN							
NOMBRE DE LA ASIGNATURA	2005-1	2005-2	2006-1	2006-2	2007-1	2007-2	2008-1	2008-2
<i>Elementos y sistemas constructivos IV</i>	70%	69.8%	93%	-	75%	-	73%	67.3%
<i>Teoría de las estructuras I</i>	69%	57%	-	58%	63%	60%	82%	
Control ambiental	-	-	-	-	54%	-	68%	
<i>Elementos y sistemas constructivos V</i>	71%	52%	57%	-	55%	71%	-	67.6%
<i>Teoría de las estructuras II</i>	85%	85%	72%	52%	63%	-	63%	
<i>Instalaciones I</i>	-	-	-	69%	52%	88%	63%	
<i>Elementos y sistemas constructivos VI</i>	77%	-	78%	71%	57%	62%	83%	54.7%
<i>Teoría de las estructuras III</i>	60%	-	71%	62%	61%	-	63%	
<i>Instalaciones II</i>	57%	-	71%	55%	70%	-	63%	

Cuadro comparativo de asignaturas del Área de Tecnología con mayor índice de reprobación.

Las asignaturas escritas con letra cursiva, son aquellas que presentan los altos índices recurrentemente.

Los resultados por su parte, indican que las asignaturas con altos índices de reprobación corresponden a la Subárea de construcción y son específicamente las que se enlistan a continuación:

- Elementos y sistemas constructivos III
- Elementos y sistemas constructivos IV
- Elementos y sistemas constructivos V
- Elementos y sistemas constructivos VI

¹⁸ FES Aragón (2008). *Reporte de los Índices de Reprobación de la FES Aragón, UNAM del Ciclo Escolar 2008-2*. FES Aragón. México UNAM. P.p. 5-8.

¹⁹ Íbidem. *Cuadro comparativo de materias con alto índice de reprobación de la Carrera de Arquitectura*. FES Aragón. México UNAM. Pág. 8.

Por otro lado y como uno de los resultados de la reprobación, surge el incumplimiento de la interrelación cognoscitiva que se enmarca en el plan de estudios, que desde el año de 2003 se expresó en un informe, donde se inclusive se retoman conclusiones del propio Comité Académico de esta Licenciatura²⁰.

Dichas deficiencias, se conformaban por que los alumnos no aplicaban los conocimientos obtenidos en las asignaturas del Área de Tecnología en sus ejercicios de las asignaturas de Diseño Arquitectónico Integral, razón por la cual, sus proyectos en muchos de los casos carecían de consideraciones constructivas y/o estructurales adecuadas. Esta falta de aplicación del conocimiento a decir de la planta docente, se presenta por que los alumnos no cuentan con una estructura cognoscitiva adecuadamente soportada que le permita resolver satisfactoriamente sus propuestas de diseño desde un punto de vista constructivo.

A partir del año de 2006 se analiza este problema y derivado de ello, se desarrolla el proyecto de Investigación denominado "La Realidad Virtual en la Enseñanza de la Arquitectura (una propuesta de material de apoyo didáctico)"²¹, proyecto que en su principio, reconocía como origen de las deficiencias detectadas la falta de conocimientos sobre tecnología de parte de los alumnos, principalmente porque los mayores índices de reprobación corresponden a asignaturas como Elementos y Sistemas Constructivos o Teoría de las Estructuras. Sin embargo, como una de las consideraciones mas importantes del proyecto mencionado, se determina que las deficiencias no se generaban por que los alumnos no recibían los conocimientos técnicos, por el contrario, surgían por que estos conocimientos no eran tomados en cuenta en las clases de Diseño Arquitectónico Integral. Por esta razón, se determinó enfocar el estudio hacia estas últimas asignaturas, partiendo de una visión constructivista²² a través del desarrollo de material tridimensional en realidad virtual y al diseño de una propuesta didáctica para su implementación.

Como otro aspecto se debe mencionar, que el Área de Tecnología del Plan de Estudios de la Carrera de Arquitectura de la FES Aragón, no ha sido objeto de modificaciones notables en sus objetivos, contenidos de sus asignaturas, niveles de entrega, estrategias didácticas, etc., desde la versión del plan de estudios de 1979²³, lo que obliga a pensar, que debido a los avances relacionados con la Arquitectura en los últimos treinta años, es necesario replantear su enseñanza revisando el contenido de los programas de las asignaturas, diseñando nuevas estrategias didácticas, buscar el apoyo de herramientas actuales, donde las dos últimas en su conjunto, sean altamente significativas para el alumno y le brinden una mayor facilidad en la comprensión y adquisición de conocimientos y por otro lado, brinden al docente mayores facilidades de expresión.

Estas deficiencias, finalmente han obligado a los docentes a implementar un sistema de enseñanza como base tres criterios principalmente:

- Los lineamientos del plan de estudios.
- La aplicación de la enseñanza tradicional, tal y como aprendieron de sus antiguos profesores (desde el maestro hacia el alumno).
- Los conocimientos que les ha brindado su experiencia profesional

Que a pesar de que en forma general consideran que es acorde con los planteamientos teóricos del propio plan, podremos expresar que delimitando a la problematización, **el sistema de enseñanza no es adecuado ni vigente**, dicho en términos de la carencia de una real evolución a

²⁰ FES Aragón (2003). *Informe al 2º. Y 3er. Concurso de Diseño Arquitectónico Integral de la Carrera de Arquitectura de la FES Aragón*. 2002 y 2003. México, UNAM. P.p. 1-15.

²¹ Pliego R. (2008). *La realidad virtual en la enseñanza de la Arquitectura (Una propuesta de material de apoyo didáctico)*. Tesis de Maestría. México, UNAM. P.p. 1-191. P.p. 1-15.

²² Tomado de *Consultor temático Vol. 3*. (2006). "Constructivismo": Cuerpo de teorías que coinciden en que las personas, tanto individual como colectivamente "Construyen su estructura cognoscitiva sobre su medio físico, social o cultural. México, EMAN. Pág. 75.

²³ Pliego R. (2008). *La realidad virtual en la enseñanza de la Arquitectura (Una propuesta de material de apoyo didáctico)*, Capítulo 2.- Contexto de la investigación. Tesis de Maestría. México, UNAM. P.p. 52-58.

partir de las perspectivas que se enlistan a continuación, lo que a su vez, nos dio la pauta para la construcción del objeto de estudio:

1.- Su articulación con la fundamentación teórica del plan de estudios:

- El plan especifica que se fundamenta en el Constructivismo a través del Aprendizaje Significativo, sin embargo en los programas de las asignaturas no es lo suficientemente claro por lo que los docentes imparten sus clases sin considerar dicha fundamentación en términos de un proyecto o de un plan de trabajo que contemple:
 - ¿Desde donde enseñar?
 - ¿Cómo enseñar?
 - ¿Cómo evaluar?

2.- Las características y vigencia de la metodología educativa:

- Dentro de los métodos de enseñanza sugeridos en los programas de las asignaturas, se indican las técnicas de enseñanza y las herramientas didácticas²⁴. En ambos casos se ha perdido vigencia, ya que son los mismos que se especifican desde el plan de estudios de 1979:
 - Técnicas de exposición.
 - Técnicas de demostración.
 - Técnicas de participación.

Donde no se contempla el uso de nuevas herramientas tecnológicas:

- Como apoyo para la interacción alumno-docente, tendiente a lograr la construcción del conocimiento del primero.
 - Como herramienta didáctica del docente que para que ésta sea altamente significativa.
 - Como forma de presentación de los trabajos por parte de los alumnos.
- De igual forma en los programas de las asignaturas, se indican como formas de evaluación, la diagnóstica y la sumativa, que en ambos casos se llevan por el profesor y específicamente como mecanismo de obtención de una calificación y al final del curso, se menciona la calificación expresada por un grupo de profesores que impartan la asignatura en otros grupos:
- No se contempla la autoevaluación del alumno ni la evaluación del curso durante el transcurso del mismo de forma conjunta por parte de todos los actores (alumnos y docentes), con efectos de reconsiderar el proceso educativo en turno y contar con la posibilidad de recapitular y hacer ajustes pertinentes.

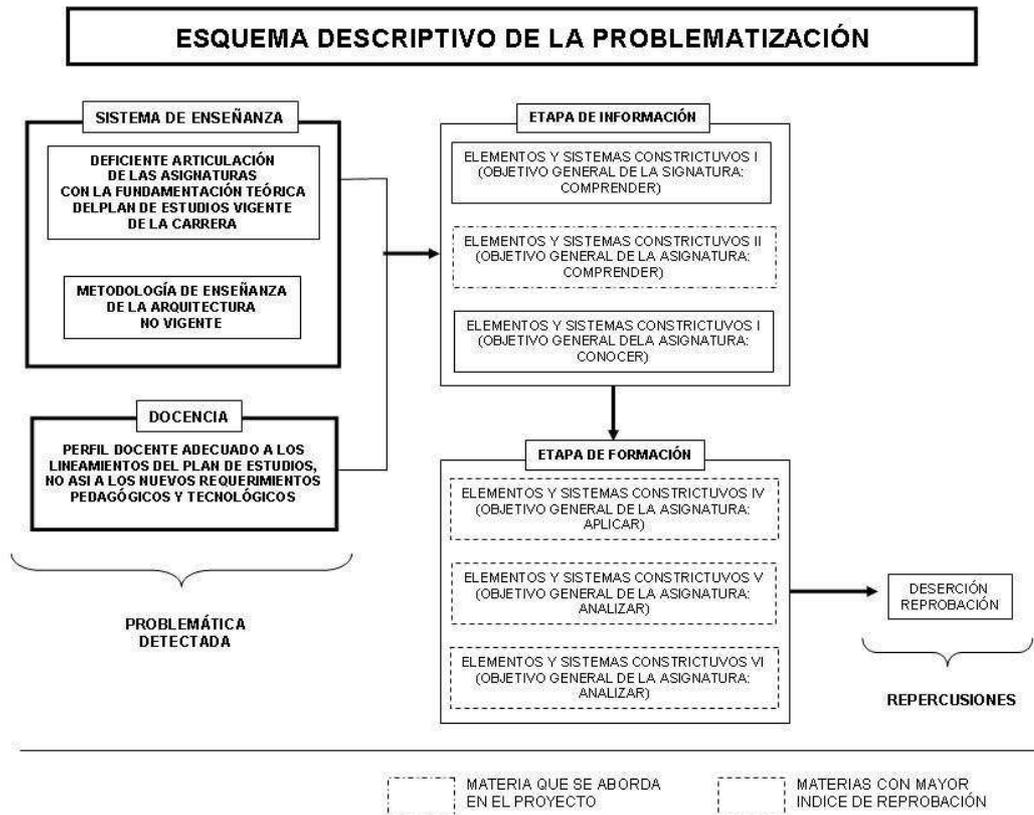
3.- El perfil de los docentes:

- A partir de los dos puntos anteriores y de que no se han implementado los Programas de Formación Docente y Actualización Profesional, los profesores (que adoptan los lineamientos que se enmarcan en el plan de estudios), imparten sus clases de forma tradicional con base en tres características:
 - Su experiencia docente.
 - Su experiencia profesional.
 - La forma en la cual recibieron el conocimiento de sus profesores.

Lo anterior, se esboza en la página siguiente, en el Esquema descriptivo de la problematización, donde se resume desde la situación actual, hasta las repercusiones finales, que son los altos índices de reprobación:

²⁴ Plan de Estudios de la Carrera de Arquitectura (2005). *Programa de las asignaturas, 7.2.1.- Subárea de Construcción, Elementos y Sistemas Constructivos II*. México, FES Aragón, Universidad Nacional Autónoma de México. P.p. 149-166.

El problema que se describe y a mención de los propios docentes²⁵, se denota por que los alumnos al cursar las asignaturas de la etapa de formación (talleres de aplicación), no cuentan con bases sólidas que les permitan resolver los problemas que en dicha etapa les plantean. En otras palabras, el problema se traduce en una ya inadecuada estructura de los procesos de enseñanza-aprendizaje, a través de la cual y con base en fundamentos teóricos, metodologías, técnicas y herramientas didácticas se alcancen los objetivos propuestos (tanto generales como particulares) y se obtenga un proceso educativo altamente significativo.



Esquema.- Esquema descriptivo de la problematización.

En el extremo de la izquierda, se encuentra la problemática que incursiona en las asignaturas de la Subárea de Construcción, las que a su vez, son la base de conocimiento de las materias de la segunda etapa (formación), que finalmente derivan en una situación adversa con respecto a la deserción y a la reprobación.

De lo anterior, se definen algunos cuestionamientos que se transcriben a continuación:

- ¿Es posible abordar la enseñanza de la tecnología desde una perspectiva humanista?
- ¿La Enseñanza Situada y el Aprendizaje Basado en Proyectos es adecuado para la adquisición de conocimientos sobre construcción?
- ¿Qué planteamiento didáctico será adecuado para que el alumno comprenda y adquiera adecuadamente los conocimientos sobre construcción?
- ¿El uso y aplicación de las tecnologías de cómputo, información y comunicación en la enseñanza de la construcción son herramientas adecuadas?
- ¿Qué posibilidades de infraestructura y equipo tiene la FES Aragón para una propuesta que incluya el uso y aplicación de las tecnologías de cómputo, información y comunicación?
- ¿La planta docente estará capacitada para adoptar nuevos procesos de enseñanza-aprendizaje, basados en el diseño de Proyectos Situados y apoyados en la tecnología?

²⁵ Se efectuaron entrevistas con profesores que imparten las materias de Elementos y Sistemas Constructivos y coincidieron en la necesidad de trabajar sobre las materias iniciales, es decir las materias que se integran en la etapa de información.

- ¿A partir de que momento (semestre) sería pertinente aplicar la propuesta mediante un planteamiento didáctico basado en el Proyecto Situado?

De lo anterior surge como propuesta la elaboración de un nuevo planteamiento didáctico, basado en la Enseñanza Situada como eje pedagógico rector, a través del desarrollo de proyectos situados, haciendo uso de las tecnologías de cómputo, información y comunicación como apoyos didácticos, dándole el nombre de “La Enseñanza Situada y la Tecnología virtual” (un nuevo diálogo de la Arquitectura en evolución), considerando primero la intervención por parte del investigador en el aula y segundo, tendiente a impactar significativamente no solo al alumno, también al docente y a los procesos de enseñanza-aprendizaje, siempre y cuando, se conforme como una propuesta altamente significativa a través de una estrategia diseñada para las características del Plan de Estudios de la carrera de Arquitectura en la FES Aragón, donde sus conceptos deben ser vertidos acordes a los programas de las asignaturas sobre construcción, los docentes que las imparten y los alumnos, planteamiento didáctico que en su momento, permita ser adoptado por otras instituciones universitarias, realizando los ajustes necesarios.

CONSTRUCCIÓN DEL OBJETO DE ESTUDIO.

Ya con un acercamiento a lo que es el problema de ésta investigación, fue posible elaborar la delimitación del objeto de estudio, que nos permitió especificar el objeto que se aborda y trabajar como tal, al Sistema de Enseñanza aplicado en las asignaturas dirigidas a la enseñanza de los temas relacionados con la construcción en el quehacer arquitectónico.

Delimitación dentro del objeto de estudio que de forma más concreta se inserta dentro de las asignaturas que se ubican en la Subárea de Construcción, visto naturalmente desde el propio plan de estudios:

- Elementos y Sistemas Constructivos I
- Elementos y Sistemas Constructivos II
- Elementos y Sistemas Constructivos III
- Elementos y Sistemas Constructivos IV
- Elementos y Sistemas Constructivos IV
- Elementos y Sistemas Constructivos V
- Elementos y Sistemas Constructivos VI

Asignaturas que son impartidas de primero a sexto semestres, por lo que fue necesario definir con mayor claridad el nivel (semestre) por abordar, dado que las tres primeras (primero a tercer semestres) son aquellas en las que el alumno adquiere nuevos conocimientos y en las restantes los aplica en sesiones de taller.

En este sentido y para el objeto de estudio, el parámetro de elección incluyó tres aspectos primordiales:

- No se pretendió concebir modificaciones a fondo en los lineamientos del plan de estudios, por el contrario, estos serían una de las bases metodológicas para la propuesta didáctica, por lo tanto:
 - o Desde la fundamentación teórica del propio plan, que el alumno contara con conocimientos previos, por que se define al Constructivismo como el sustento teórico filosófico y aplica el Aprendizaje Significativo.
 - o El desarrollo de la investigación sería dirigido hacia las asignaturas que son la base para la adquisición de los conocimientos del alumno, mismos que deben ser aplicados tanto en las asignaturas de taller (que mantienen los mayores índices de reprobación), como en las asignaturas de la Subárea de Diseño Arquitectónico.

Fue relevante por otra parte, considerar la importancia de la necesidad de trabajar con sujetos concretos (muy importante para las ciencias de carácter humanístico), por lo que se buscó adoptar un carácter cualitativo, reconociendo plenamente que tanto el estudiante (sujeto de estudio), como el docente son sujetos reales que definitivamente forman parte de una realidad;

- Ésta investigación surgió por un problema real que se analizó, se abordó y se implementó como aportación para su solución, articulando la enseñanza tradicional, activa, crítica y naturalmente la tecnología educativa.

Punto importante sobre la Enseñanza Situada será la estrecha relación con el conocimiento situado, de lo que Díaz Barriga expresa²⁶:

- *El conocimiento es situado, es decir, es parte y producto de la actividad, del contexto y de la cultura en que se desarrolla y se utiliza.*
- *Desde esta perspectiva, el aprender y el hacer son acciones inseparables, por lo que la educación que se imparte en las escuelas debiera permitir a los estudiantes participar de manera activa y reflexiva en actividades propositivas, significativas y coherentes con las prácticas relevantes de su cultura.*

²⁶ Díaz F. (2006). *Enseñanza Situada: Vínculo entre la escuela y la vida*. México, McGraw Hill. P.p. 26-60.

Desde el objeto de estudio se debe mencionar la relevancia de la intervención por parte del investigador en el grupo que se eligió para el desarrollo del trabajo, donde uno de los puntos a enfrentar fue el propio docente, que debía estar plenamente convencido de que su trabajo llevado a cabo de forma conjunta tanto con el investigador, como con el alumno sería indispensable para la construcción del conocimiento y para la búsqueda de la innovación en la enseñanza de la Arquitectura.

Por ello ésta investigación ha tenido por objeto replantear y diversificar las acciones educativas de los docentes y las formas de aprendizaje de los alumnos de la Carrera de Arquitectura de la FES Aragón, con el único interés de que éste último adquiriera de forma adecuada y significativamente conocimientos sobre las técnicas edilicias de la Arquitectura en una primer etapa de formación y desde un punto de vista más crítico, sea capacitado para aplicarlos en una segunda etapa, lo que en su conjunto se contempla como la articulación de diferentes procesos educativos para su formación integral²⁷ y no como una idea aislada que pretenda desarrollar una propuesta derivada de una época en la cual el desarrollo tecnológico ha manifestado importantes alcances tanto en la creación de nuevos programas como en la aplicación de los mismos en diferentes áreas del conocimiento.

Por lo tanto, a partir del problema encontrado y con base en los fundamentos teóricos y los contenidos del Plan de Estudios de la Carrera de Arquitectura de la FES Aragón de forma concreta se propuso:

- Diseñar una propuesta didáctica sobre los Sistemas de Enseñanza con base en los fundamentos teóricos del propio plan (tomando como caso la materia de Elementos y Sistemas Constructivos II), buscando la articulación de los diferentes procesos educativos para la formación integral del alumno, con apoyo en las diferentes escuelas pedagógicas y la tecnología mediante:
 - o Un Proyecto Situado como resultado metodológico final.
 - o Propuestas de uso, aplicación e integración de nuevos recursos tecnológicos presenciales y no presenciales:
 - Realidad virtual inmersiva y no inmersiva
 - Multimedia
 - Hipertexto
 - Hipermedia
 - Internet
 - o Un análisis del perfil docente para determinar la viabilidad de aplicación de la propuesta y en su caso de ser necesario, proponer acciones de actualización.
 - o Un diagnóstico de las posibilidades técnicas de equipo e infraestructura, tanto de la FES Aragón como de la propia UNAM, que permitan la mejor y más significativa aplicación tanto del proyecto situado, como de las estrategias diseñadas para el.

El diseño del Proyecto Situado debe conjugar metodologías, técnicas de aprendizaje y formas de evaluación donde interactúen el docente y el alumno de forma presencial mediante el apoyo de los nuevos recursos tecnológicos, que partirán de su uso y aplicación a través de proyecciones en aula, búsqueda en Internet, manipulación de modelos tridimensionales, e imágenes gráficas, diseño de material multimedia, acceso a la hipermedia, creación de sitios de presentación de proyectos o discusión sobre los mismos, ligas a sitios específicos, entre otros.

Se consideró por otro lado y en virtud de que la FES Aragón es una Unidad Multidisciplinaria, el acceso a los sitios más apropiados para el uso de las herramientas propuestas, como las aulas de cómputo y el aula interactiva, espacios que cuentan con equipo y apoyo técnico especializado.

²⁷ La articulación de los diferentes procesos educativos se verá apoyada en las diferentes escuelas pedagógicas y en la tecnología: Escuela tradicional, Escuela nueva, Tecnología educativa, Escuela crítica.

El uso de las nuevas tecnologías por su parte, no implica desechar por completo técnicas y/o herramientas de carácter tradicional, por el contrario, se consideró que la aplicación conjunta y planeada es un mecanismo altamente significativo en beneficio de la enseñanza de la Arquitectura.

Con respecto al docente, el análisis del currículum a través del Método Biográfico nos permitió contar con una visión mas concreta de las características y condiciones del mismo, dicho lo anterior, en términos de formación y actualización académica, lo que en su momento admite sugerir propuestas que le permitan abordar eficientemente la propuesta didáctica y tecnológica.

JUSTIFICACIÓN.

La educación hoy en día está inmersa en un proceso de cambio en el cual se ha hecho necesario llevar a cabo replanteamientos tanto en los sistemas de enseñanza como en la posición misma de los docentes, quienes afrontan un nuevo panorama que condiciona o al menos modifica su actuación por el desarrollo tecnológico, mismo en el cual los estudiantes han encontrado un nuevo lenguaje de comunicación.

La propia Universidad Nacional Autónoma de México ya en los albores del Siglo XXI se ha preocupado por abrir foros tendientes a la búsqueda de nuevos modelos educativos y de diferentes métodos de enseñanza, así como de la creatividad referida hacia los avances que en materia del uso de tecnologías para la educación se han logrado, que comprenden tanto planteamientos de corte didáctico, como propuestas de aplicación de nuevas herramientas y la Carrera de Arquitectura de la FES Aragón no está ajena a este nuevo paradigma educativo, por lo que corresponde a su comunidad abordar dicha temática con efecto de analizar las posturas tradicionales de la enseñanza de ésta disciplina, que por otro lado, daría continuidad a un proceso evolutivo que inicia desde la antigüedad, donde se ha observado cómo los cambios sociales, económicos, culturales y tecnológicos han sido influyentes e inclusive condicionantes, por lo tanto es un momento adecuado para diseñar propuestas didácticas acordes con el desarrollo actual, que desde una mirada pedagógica, permitan la participación del alumno con mayor impacto, la reflexión del docente dispuesto no solo a enseñar, también a aprender y en ambos, su apertura para integrar la intervención de especialistas, vista desde la perspectiva del acompañamiento pedagógico. Desde el punto de vista tecnológico comprendan el uso de programas de cómputo especializados y medios globales de comunicación, sin que lo anterior signifique la despersonalización del proceso educativo, por el contrario, implica apropiarse de los avances tecnológicos y conjugarlos con la enseñanza tradicional, dicho lo anterior, con objeto de plantear una propuesta que permita al docente mejorar su actuación y al alumno construir su conocimiento con mayor significatividad.

Y si nos preguntamos ¿por que en la FES Aragón?, pero además, ¿por qué específicamente abordar al Área de Tecnología?:

- Primero.- Por que el proyecto abordó la problemática de un sujeto de estudio específico (el alumno de la Carrera de Arquitectura del plantel mencionado) y el problema que se analizó se presenta precisamente aquí.
- Segundo.- Por que desde la implantación de la versión de 1979 del plan de estudios no se habían llevado a cabo modificaciones, actualizaciones ni aportaciones relevantes en las asignaturas que comprenden al Área de Tecnología, específicamente en aquellas relativas a los conocimientos sobre construcción, donde éstas históricamente habían presentado altos índices de reprobación.
- Tercero.- Por que con base en lo anterior, se desprendieron las necesidades por una parte, de diseñar una propuesta didáctica acorde con los fundamentos teóricos del plan de estudios y por otro lado, de investigar si el uso y aplicación de las tecnologías de cómputo, información e investigación podrán convertirse en una innovación educativa.

Por otro lado, los conocimientos sobre construcción para el futuro profesional no solo son fundamentales, son indispensables, ya que con ellos el hoy estudiante y futuro egresado podrá incorporarse a lo que se ha significado como su mas importante veta dentro del campo laboral²⁸: la industria de la construcción. Campo que debido a los procesos de globalización, se ha caracterizado por la imperiosa necesidad de contar con profundos conocimientos sobre materiales y técnicas constructivas, por lo que se retoman las consideraciones de la CARTA UNESCO/UIA²⁹

²⁸ Programa de seguimiento de egresados (PROSEA) (2003). *Síntesis del análisis estadístico: La opinión de los egresados de Arquitectura, respecto al Plan de Estudios y desempeño laboral*. México, UNAM, FES Aragón. P.p. 1-125.

²⁹ UIA: Siglas de la Unión Internacional de Arquitectos.

DE LA FORMACIÓN EN LA ARQUITECTURA³⁰ vertidas en sus “*Objetivos de la formación de la Arquitectura*”, donde se especifica que la formación en esta disciplina, entre otros aspectos, requiere de puntos de suma importancia:

- *La comprensión y los métodos de investigación y preparación del proyecto de construcción.*
- *La comprensión de los métodos de concepción estructural, de construcción y de ingeniería civil vinculada con los proyectos de edificios.*
- *El conocimiento adecuado de los problemas físicos y de tecnologías, así como de la función de los edificios, de forma que se dote a éstos de todos los elementos para hacerlos internamente confortables y para protegerlos de los factores climáticos.*
- *La capacidad técnica que le permita concebir edificios que cumplan con las exigencias de los usuarios respetando los límites impuestos por los factores de coste y las regulaciones en materia de construcción.*
- *Entre otros.*

Por lo anterior se deduce que el conocimiento sobre la aplicación de materiales y sistemas constructivos, obliga a las instituciones universitarias a buscar nuevas alternativas sobre estrategias didácticas apoyadas por el uso de recursos tecnológicos avanzados y en la Carrera de Arquitectura de la FES Aragón es pertinente, incluso mas que necesario.

³⁰ La UIA emitió en el año de 2005, una declaratoria en la que propone una serie de aspectos relativos a la formación del Arquitecto, con objeto de crear una red mundial de formación en su disciplina.

OBJETIVOS.

El proyecto de investigación plantea un objetivo general, que enmarca su aportación hacia la problemática de un sujeto específico y objetivos particulares, los cuales se plantean para alcanzar metas que coadyuven a la solución del problema.

Objetivo general:

- Desarrollar un planteamiento de estrategia didáctica para la enseñanza de la Arquitectura (específicamente para el Área de Tecnología) acorde a los fundamentos teóricos del Plan de Estudios correspondiente, basada en la Enseñanza Situada a través del desarrollo de Proyectos Situados como ejes pedagógico-didácticos, que contemple el apoyo de las tecnologías de cómputo, información y comunicación como herramientas didácticas, para lograr un aprendizaje mas significativo en el alumno y actualizar el sistema de enseñanza actual.

Objetivos particulares:

- Comprobar la pertinencia de abordar una problemática de ámbito tecnológico, desde una perspectiva humanista.
- Comprobar la pertinencia de la Enseñanza Situada como base del diseño de estrategias didácticas para el Área de Tecnología.
- Comprobar si el uso de las nuevas tecnologías de cómputo, información y comunicación en las materias relativas a la construcción, apoyan tanto al docente como al alumno, en los procesos de enseñanza-aprendizaje de las materias relativas a la construcción, a través de su aplicación en las aulas.
- Comprobar mediante un proceso de intervención en el aula, la pertinencia del acompañamiento pedagógico, dirigido hacia el docente, como un elemento tendiente a diseñar nuevas estrategias de enseñanza.
- Dar continuidad al uso y aplicación de la tecnología informática en los procesos de enseñanza-aprendizaje de la Carrera de Arquitectura, específicamente en las asignaturas relacionadas con el Área de Tecnología.

SUPUESTOS.

El proyecto de investigación fue concebido desde un punto de vista racionalista, que nos dirigió a desarrollar un análisis de corte cualitativo, por lo que no se llevó a cabo el planteamiento de una hipótesis que va de la mano de una investigación con base en el Método Científico, por el contrario, se efectuó el planteamiento de supuestos que se describen a continuación:

- A través del aprendizaje basado en la Enseñanza Situada a partir del desarrollo proyectos (específicamente proyectos situados) la enseñanza de la Arquitectura en la FES Aragón, podrá articularse adecuadamente con los fundamentos teóricos de su plan de estudios.
- Con un adecuado diseño de estrategias didácticas desde la Enseñanza Situada, apoyados en el uso y aplicación de las tecnologías de cómputo, información y comunicación, los alumnos de la Carrera de Arquitectura de la FES Aragón comprenderán la importancia de la tecnología en la Arquitectura.
- Las propuestas didácticas basadas en la Enseñanza Situada y apoyadas en las tecnologías de cómputo, información y comunicación, son un elemento altamente significativo para el alumno y detonarán en el un mayor interés en las asignaturas relacionadas con la tecnología, específicamente en aquellas que se enfocan a la enseñanza de los temas relacionados con la con la construcción.
- El acompañamiento pedagógico, visto desde la perspectiva de apoyo al docente, permitirá que el trabajo conjunto con el docente y los alumnos repercuta en mejorar las condiciones de los procesos de enseñanza-aprendizaje de la Arquitectura.

Supuestos que representan un contexto general dentro de la investigación, ya que parten de tres premisas fundamentales, que a su vez, se definen como la problemática por resolver y que se enuncian a continuación:

- Una adecuada articulación entre los métodos de enseñanza, las formas y tipos de evaluación de las asignaturas de la Subárea de Construcción, con la fundamentación teórica del plan de estudios.
- La no vigencia de los sistemas de enseñanza de los docentes de las asignaturas de la Subárea de Construcción, dicho en términos de métodos de enseñanza y evaluación, así como de herramientas didácticas.
- La necesidad de intervención de nuevos especialistas que mantengan conocimientos pedagógicos, del plan de estudios y tecnológicos.

Lo que además permite considerar, que a través de la propuesta didáctica se propicia:

- La comprensión de la importancia de la tecnología en la Arquitectura.
- Mayor conocimiento de los sistemas constructivos actuales.
- Mayor interés del alumno por adquirir nuevos y mayores conocimientos sobre la tecnología en la Arquitectura.
- Una nueva concepción acerca de la enseñanza de la tecnología en la Arquitectura, concepción que estará basada en tres vertientes; la pedagogía (enfoque desde un punto de vista humanista), las tecnologías más avanzadas a la fecha en sistemas de cómputo, el acompañamiento de otros especialistas.

Cabe precisar, que la investigación mantiene como fundamentos a la Teoría del Aprendizaje Significativo de David Ausubel y a la Enseñanza Situada basada en los conceptos de Frida Díaz Barriga, como metodología a la Investigación Acción y finalmente, se ajusta a los lineamientos del plan de estudios vigente (versión 2005) y los contenidos de la asignatura elegida, todos en su conjunto para el diseño de la estrategia que ha sido planteada.

METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

Para dar inicio al presente inciso, es pertinente hacer una mayor precisión sobre tres términos que se abordaron en la investigación: la teoría, el método y la técnica. Y mencionar que en el trabajo desarrollado, se buscó construir una idea que saliendo de la concepción común encontrara su construcción en el conocimiento adquirido a través del trabajo científico, lo que da realce a la importancia de precisar el sentido, uso y construcción de los términos mencionados como elementos fundamentales en el aprendizaje que giró alrededor de la investigación.

Desde la situación de la teoría, bajo el fundamento de la lógica se cuenta con distintas definiciones que al parecer se ajustan a una mas precisa, por ejemplo:

- *La teoría no debe entenderse como una simple especulación de la realidad, sino que implica una relación con un objeto de conocimiento, es decir, el vínculo entre la teoría y el objeto de estudio nos lleva a la construcción teórica del objeto de investigación*³¹.
- *La teoría no debe entenderse como una simple especulación sobre la realidad, sino que implica una relación con un objeto de conocimiento, es decir, el vínculo entre la teoría y el objeto de estudio nos lleva a la construcción teórica del objeto de investigación. Podemos decir, que esto último es la mínima dialéctica que podemos exigir en el proceso de investigación*³².

Para concretar el sentido de lo que se analiza, hemos de expresar, que toda enseñanza como aplicación de una investigación asume directa e implícitamente la responsabilidad del manejo metodológico, por lo que se consideró que en ésta práctica la orientación teórico – metodológica considera al menos dos aspectos preponderantes:

- La construcción podrá ser teórica, pero al mismo tiempo, ha sido dependiente de las condiciones que mostró la realidad, con ello, teoría y realidad mantuvieron un contenido paralelo.
- La investigación adoptó una metodología que le permitió especificar objetivos y métodos, además de hacer un adecuado uso de las técnicas, con lo que la teoría adquirió relevancia generativa hacia el método y la técnica.

Por otro lado, y haciendo mención del método como una etapa intermedia, para la investigación se aceptó que toda investigación científica cuenta con momentos de reflexión (pensamiento y actitud), lo que nos abrió una perspectiva sobre un procedimiento lógico, de construcción de las formas y las etapas de investigación misma, de los que Cazares menciona³³:

- *Tratar el tema del pensar reflexivo siempre lleva al problema de la metodología, la cual podría considerarse como el conjunto de principios generales que sientan las bases de una teorización en torno a los métodos que pueden ser aplicados en una investigación.*

Por lo anterior, es posible determinar que metodología y método no es difícil que provengan de un marco teórico que definitivamente los sustenta y que de esta forma les da vida en el procedimiento, es decir, forman un todo que a su vez no se desliga de las técnicas, lo que finalmente logra una reproducción de la realidad. Entonces para la investigación, metodología y método serán entendidas como una etapa intermedia que se da en su proceso y que darán pertinencia a las técnicas elegidas.

Por tanto con respecto a las técnicas, se determina que la precisión del dicho término se encontrará en el desempeño metodológico, es decir, en la situación epistemológica, por lo que resulta pertinente indicar que la práctica en el uso de la misma será parte fundamental como un elemento que participa en la construcción del conocimiento de la realidad, por lo que el uso de las diversas técnicas elegidas se erigirán mas allá de una simple aplicación empírica, situando el

³¹ Mckiney. J. (1968). *Tipología constructiva y teoría social*. Buenos Aires, Amorrortu. Pág. 135.

³² Luengo E. (1998). *Problemas metodológicos de la sociología contemporánea*. México, Cuadernos del TICOM, UAM Xochimilco. Pág. 223.

³³ Cázares L. (1980). *Técnicas actuales de investigación documental*. México, Trillas-UAM. Pág. 124.

problema de su construcción, en la comprensión teórico-metodológica de las posibilidades y condiciones del conocer, del investigar, sin olvidar nunca su finalidad de utilización práctica³⁴.

Entonces teoría, método y técnica, mantendrán una diferenciación y una relación insoslayable, intentando lograr la capacidad de construir con situaciones explícitas de la propia práctica profesional y docente, que se convierte en un compromiso de la investigación.

Con base en lo anterior, desde el punto de vista metodológico, se describe que la investigación se aborda desde una postura cualitativa, mediante la teoría de la Investigación Acción, a través de cinco fases:

- **Fase 1 Teórica.-** Inicialmente desde el marco de la investigación documental y la entrevista dirigida, se construye el marco teórico conceptual que se deriva de cinco aspectos fundamentales:
 - a) Pedagogía y Arquitectura.
 - b) La enseñanza de la Arquitectura.
 - c) La Enseñanza Situada.
 - d) Entornos virtuales para la Enseñanza Situada.
 - e) La Arquitectura y las tecnologías de cómputo, información y computación.

- **FASE 2 Explorativa.-** Es el cuerpo de la investigación y desarrolla particularmente los siguientes aspectos durante la totalidad del segundo Capítulo:
 - o Antecedente y marco contextual; El Plan de Estudios, el Área de tecnología y la Subárea de construcción.
 - o Impacto académico en la Subárea de Construcción: Resultado de la práctica educativa basada en la experiencia docente y en la visión institucional.
 - o La práctica docente: Análisis desde la normatividad del Plan de Estudios y del ejercicio docente y profesional.
 - o Vigencia de la metodología educativa y de la práctica docente; Partícipes en el impacto académico en la Subárea de Construcción.
 - o La Enseñanza Situada y la tecnología virtual; Un nuevo concepto de enseñanza para la Subárea de Construcción.
 - o El caso específico: Elementos y Sistemas Constructivos II.
 - o Perfil del docente: ¿Desde dónde enseña? ¿Qué enseña? ¿Cómo enseña? ¿Cómo enseñar?
 - o Análisis de la infraestructura de cómputo y del espacio virtual en la FES Aragón; Características aplicables en apoyo de la enseñanza del conocimiento sobre construcción.
 - o La Enseñanza Situada y la tecnología virtual; Concepción, desarrollo y aplicación de la nueva estrategia didáctica y su material de apoyo en el marco de la intervención.
 - o El Proyecto Situado como medio educativo para el pensamiento, acción y reflexión en la adquisición de conocimientos sobre construcción.
 - o Pruebas piloto y descripción de la aplicación; El diseño estratégico a partir de la relación alumno – docente – investigador.
 - o Resultados obtenidos de la aplicación: Un primer esbozo del impacto académico bajo un nuevo esquema de la enseñanza del conocimiento sobre construcción.

- **Fase 3 Trabajo de campo.-** Se concibe primero de forma general, como una actividad del investigador en dos ámbito principalmente; la obtención de información de cada uno de los temas que se abordan en la investigación y el diseño-aplicación de un primer esbozo de estrategia didáctica a partir del trabajo que fue llevado a cabo con un grupo específico de alumnos de segundo semestre a través de pruebas piloto (tomando en cuenta para ambas

³⁴ Espinosa, Mata, Luna, Meneses, López y Ramírez (1999). *El proyecto de tesis: elementos, críticas y propuestas*. México, Lucerna DIOGENES. P.p. 1-143.

la participación docente-alumno) y un segundo momento, dirigido al replanteamiento de la estrategia didáctica y al desarrollo y aplicación de material de apoyo mas especializado, lo que obligó un análisis de los resultados obtenidos durante las primeras pruebas, derivando en los ajustes necesarios del planteamiento didáctico inicial.

- Para este segundo momento se conformó un equipo de trabajo mas completo, que contó con la participación de alumnos prestadores de servicio social y de dos nuevos grupos de alumnos también de segundo semestre, en los que se impartía la misma asignatura, pero con profesores diferentes.
 - o Es relevante mencionar, que durante los dos momentos que se especifican la participación directa del investigador fue necesaria, tanto en las actividades de concepción, diseño y desarrollo, como durante la intervención en los tres grupos, lo que dio la pauta a considerar el acompañamiento pedagógico como aportación de gran relevancia de la investigación.
- Es importante resaltar, que durante la totalidad del trabajo de campo, sus diversas partes se fueron entrelazando a partir de dos vertientes, la primera.- mediante la participación de todos los actores del proyecto (investigador, docentes y alumnos) desde su inicio en el reconocimiento de las características de la asignatura hacia la cual se dirige el planteamiento didáctico y hasta el final, al momento del término del proyecto situado elaborado por cada alumno y la segunda.- donde se enmarca un proceso que hemos identificado de “ir y venir” en la investigación (léase como experimentación-reflexión- adecuación) durante la aplicación de las propuestas sobre el diseño de la estrategia y el uso y aplicación de la tecnología. Ambos partes se detallan a continuación:
- **Diseño y desarrollo.**- Donde la participación de docentes, alumnos e investigador es la base del trabajo de diseño didáctico, aportación de ideas, reflexión y replanteamientos de la propia estrategia y del material elaborado, así como de su adecuación con los aspectos teóricos de todo el proyecto a partir de lo siguiente:
 - o Con base en la investigación documental y el análisis de la información, comprende un profundo reconocimiento de la asignatura de Elementos y Sistemas Constructivos II, comentándose con profesores que imparten tanto ésta como otras asignaturas de la Subárea de Construcción, para establecer desde un principio el mismo sentido y un mismo “lenguaje” abordando:
 - Objetivos (tanto Terminal como intermedios)
 - Conocimientos a adquirir por el alumno al concluir el curso
 - Métodos de enseñanza sugeridos
 - Características de los ejercicios
 - Nivel de entrega
 - Formas de evaluación
 - Tipo de evaluación
 - o Desde el Método Biográfico, incluye un análisis del currículum de los profesores y en especial de una profesora que participó en la totalidad de la investigación.
 - o Con una prueba piloto inicial, diseñando un primer esbozo de la Estrategia Didáctica, con base en la Enseñanza Situada y a partir del Proyecto Situado³⁵ que retoma conceptos de Dewey, por ejemplo:
 - *Los estudiantes aprenden mediante la práctica de hacer o ejecutar aquello en lo que buscan convertirse en expertos y se les ayuda a hacerlo así por medio de otros práctico más veteranos que les inician en las tradiciones de la práctica.*

³⁵ Díaz B. F. (2006). *Enseñanza situada: vínculo entre la enseñanza y la vida*. México, McGraw Hill. P.p. 29-60.

- Hacia un segundo momento, con el desarrollo de material de apoyo didáctico, a través de recursos multimedia, hipertexto, hipermedia y realidad virtual, elaborado con la participación de alumnos de semestres intermedios de la Carrera de Arquitectura (sexto semestre) que contaban con preparación previa sobre el uso de la tecnología de cómputo (conocimientos previos), lo que abrió como posibilidad a futuro de integrar el servicio social a investigaciones de ésta índole. Momento además, de la aportación de diversos profesores quienes vertieron sus comentarios, conocimientos e ideas durante los momentos de construcción. Instante en el que se denota el concepto de “ir y venir”, porque es retomada la experiencia anterior (primer prueba piloto) para modificar la segunda propuesta, que sería aplicada nuevamente en el aula, lo que no obligaría a considerar planteamientos teóricos iniciales (como la Enseñanza Situada) o bien a determinar de otros como la Tecnología de la Educación de Mitcham para una mejor ocasión.
- **Aplicación.-** Éste apartado, retoma la experiencia desde el marco del apartado anterior y a partir de un análisis de los resultados obtenidos conjuntamente con los docentes y los alumnos participantes durante una primer prueba piloto, como se mencionó, replantea la estrategia didáctica, rediseña el material desarrollado en sistemas de cómputo y los aplica en un segundo escenario (segunda prueba piloto) a través de las mismas técnicas de enseñanza.
 - Es en este momento, donde se define con mayor claridad el trabajo desarrollado en el aula, que de nueva cuenta se logra con la participación y opinión del alumno.
 - A partir de aquí (y en base a dos aspectos; el programa de la asignatura y la concepción de carácter pedagógico-didáctico), nuevamente se va delineando la estrategia a seguir. Donde por otro lado y como parte del presente apartado, se consideró pertinente realizar una serie de evaluaciones y autoevaluaciones dentro del proceso de diseño de la estrategia.
 - A la evaluación se le consideró inherente a los procesos didácticos, por lo que puede estar condicionada por circunstancias y características, históricas, de sitio y momento y de hecho durante la primer prueba piloto condicionantes de salud de la sociedad estuvieron presentes (influenza), obligándonos a llevar a cabo modificaciones en el proceso de trabajo.
 - En general durante la aplicación se plantearon las técnicas de evaluación que a continuación se mencionan:
 - La observación participante
 - La investigación participativo o investigación acción
 - El análisis de las situaciones grupales
 - Así se determina que la evaluación se concibe desde un contexto constructivista, donde no existe ruptura ni desfase entre los episodios de enseñanza y evaluación y para este caso en concreto, tampoco entre el proceso de diseño estratégico y la aplicación, por lo que se contextualizó a la evaluación integralmente en cada momento de la aplicación didáctica.
- **FASE 4.- Analítica.-** Que decanta hacia las conclusiones de la investigación en el último capítulo de la misma, mediante el análisis e interpretación de datos obtenidos durante las pruebas piloto y de las opiniones de los docentes y los alumnos participantes, donde a su vez, se visualiza una prospectiva dirigida hacia la pertinencia a futuro de los elementos principales, la Enseñanza Situada como fundamento teórico, el desarrollo de Proyectos Situados como técnica de enseñanza, la aplicación de la tecnología como herramienta de

apoyo didáctico y muy en especial, el Acompañamiento Pedagógico, desde una concepción de apoyo y asesoría hacia el docente y de coordinación de las actividades que en su momento se programen.

- **FASE 5.- Informativa.-** Que se construye con dos elementos diferentes, el primero como Fase final, en el desarrollo del reporte de la investigación, que incluye los elementos teóricos que le dan sustento, la descripción del desarrollo de todo el proceso y las conclusiones y prospectivas finales. El segundo inmerso en la red de Internet, a través de dos sitios específicos; <http://elementosistemasconstructivos2.blogspot.com> y <http://construccionarquitecturafesaragon.blogspot.com> de los cuales el primero incluye los trabajos elaborados por los alumnos durante la segunda prueba piloto y el primero, que incluye un resumen paulatino de la investigación.

Por tanto es importante hacer mención, que la investigación no concluye en un simple reporte, por el contrario, concibe una solución a una problemática que se estudia y analiza, desarrolla la propuesta, la aplica y aporta resultados que emanan de su experimentación, para que al final se den las bases de su puesta en práctica a futuro dentro del ámbito pedagógico-didáctico que le sustenta y que por ello le permite no solo integrarse a las necesidades de enseñanza en la Carrera de Arquitectura de la FES Aragón, por el contrario, partiendo de adecuaciones desde planes de estudio, es factible implementarla en otras instituciones de enseñanza superior, tanto públicas como privadas.

Por lo anterior y desde una perspectiva metodológica, el proceso que se llevó a cabo se ha sintetizado en el Cuadro.- Metodología de la investigación, que se presenta en la página siguiente:

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.

Investigación cualitativa					
Investigación acción					
Fase teórica	Fase explorativa	Fase de trabajo de campo		Fase analítica	Fase informativa
Capítulo 1.- Arquitectura y Pedagogía	Capítulo 2.- Contexto de la investigación.	Capítulo 3.- Diseño y desarrollo de la estrategia didáctica.	Capítulo 4.- Uso y aplicación de la estrategia didáctica.	Conclusiones	Reporte de la investigación
Técnicas aplicadas:	Técnicas aplicadas:	Técnicas aplicadas:	Técnicas aplicadas:	Técnicas aplicadas:	Técnicas aplicadas:
Exploración de la literatura.	Exploración de la literatura.	Exploración de la literatura.	Proyecto situado.	Reducción, disposición y transformación de datos.	Elaboración documental
Investigación documental.	Investigación documental.	Investigación documental.	Observación participante.	Verificación de conclusiones.	
Entrevista dirigida.	Entrevista dirigida.	Entrevista dirigida.	Investigación participativa o investigación acción.		
Selección de casos.	Selección de casos.	Selección de casos.	Trabajo colaborativo.		
Análisis documental.	Análisis documental.	Análisis documental.	Trabajo individual.		
Reducción de datos.	Reducción de datos. Delimitación del problema. Método biográfico.	Reducción de datos. Evaluación cualitativa	Análisis de las situaciones grupales. Reducción de datos.		

Cuadro.- Metodología de la investigación:

La información vertida resume a la metodología de la investigación, desde su fundamentación teórica, hasta los mecanismos aplicables durante todo el proceso de la investigación.

Por su parte, la potencialidad del objeto de estudio está en la aportación de un planteamiento vigente en términos de una evolución social, cultural y tecnológica, que para los procesos de enseñanza de la Arquitectura en la Facultad de Estudios Superiores Aragón ha sido innovador, lo que nos dio la posibilidad de cruzar una nueva frontera del conocimiento, dicho sea desde su concepción y hasta su aplicación.

Desde el punto de vista metodológico, no es un interés el hacer mezclas sin sentido, lo que se pretende con base en la lógica de la construcción del objeto de estudio fue adoptar una postura de experimentación-reflexión, reconociendo posturas en constante movimiento, para enfrentar lo que significa el problema de contar con un sistema de enseñanza obsoleto, desde un eje pedagógico-didáctico concreto.

CAPÍTULO 1.- LA ENSEÑANZA DE LA ARQUITECTURA EN EL MARCO DEL CONOCIMIENTO SITUADO Y LAS TECNOLOGÍAS DE CÓMPUTO, INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN.

El propósito de este capítulo radica en expresar los conceptos teóricos que dan sustento a la investigación y al planteamiento estratégico-didáctico que en el marco de la misma ha sido construido, partiendo lógicamente del ámbito de la problematización y de la construcción del objeto de estudios, mismos que se ubican en páginas anteriores, conceptos que se desprenden de lo siguiente:

“La Enseñanza Situada” y el desarrollo de “Proyectos Situados” como ejes pedagógico-didácticos, en base un acercamiento con los conceptos de Frida Díaz Barriga Arceo y que aplicamos hacia la Arquitectura, de tal forma, que se convierten en la columna vertebral de la investigación y del planteamiento de nuevas estrategias didácticas, en el marco de un nuevo sistema de enseñanza, que pretende estar acorde con los lineamientos del Plan de Estudios de la Carrera de Arquitectura de la FES Aragón, tomando en cuenta el desarrollo de proyectos situados. En esta marco, se da valor tanto a la perspectiva experiencial: “Aprender a hacer haciendo”, como al pensamiento reflexivo (que retoma de John Dewey) y que finalmente los vertimos hacia la conducción de la enseñanza.

La Enseñanza Situada cabe mencionar, nos vincula con las tesis del Constructivismo sociocultural y perspectivas como la cognición y la enseñanza reflexiva en algunas coincidencias, las cuales nos permiten precisamente adoptarlas en función del plan de estudios, que traducimos en los enfoques de contextualización y en la ejecución de proyectos (Aprender a hacer haciendo), buscando hacia el alumno una intensa participación activa, reflexiva y coherente a su cultura.

La “Enseñanza de la Arquitectura”, en un recorrido cronológico que demuestra la influencia que sobre ésta han llevado a cabo fenómenos sociales, culturales, políticos, religiosos y tecnológicos, revisando las características educativas que van desde la antigüedad, las culturas clásicas, la Revolución Industrial, El Siglo XX y los albores de una nueva época (Siglo XXI) que ha sido impactada por los avances de los recursos tecnológicos.

La Pedagogía, la Didáctica y la Tecnología”, en una descripción básica de las dos primeras, como preámbulo de su comprensión y después en su relación con la tecnología, vista ésta como una herramienta de apoyo para los procesos de enseñanza-aprendizaje.

Los “Entornos virtuales para la Enseñanza Situada” donde se hace mención de cómo las tecnologías de información y comunicación (TICs) en la red de Internet ofrecen a la Enseñanza Situada diversas posibilidades para superar lo que fueran barreras de lenguaje, de distancia o de horarios, que a su vez facilitan el desarrollo de trabajo tal con mayor eficacia, sociabilizando y compartiendo el conocimiento, explorando nuevas oportunidades de carácter multidisciplinario.

Entornos que al trabajar desde la Enseñanza Situada apoyándose significan para el docente evolucionar personalmente en tres ámbitos principales:

- Su pensamiento como el personaje central de la enseñanza que va desde el maestro dirigida al estudiante.
- Convertirse en un guía flexible.
- Enseñar aprendiendo.

Cambio que lo ubica en el umbral de un nuevo universo, que requiere de la participación institucional y de actores con diferentes especialidades.

“La Arquitectura y las tecnologías de cómputo, información y comunicación”, donde inicialmente debemos definir que se retoma a la tecnología de cómputo como una herramienta previa, a través de la cual, se construyen los elementos (materiales) susceptibles de ser utilizados en las aulas, tanto de manera presencial, como virtual y a las segundas, como medios específicamente aplicables a través de Internet, como blogs, plataformas educativas, entre otros, pero que en ambos casos, se han convertido para la enseñanza de esta disciplina y para el docente en apoyos adecuados a la época actual, como lo fueron en su momento el papel y la tinta, el gis y el pizarrón, como también para el alumno durante años lo fueron la regla “T”, las escuadras, la regla paralela y la escuadra universal, representativas por muchos años del quehacer arquitectónico.

En este inciso, expresamos la forma en la cual los avances de la tecnología han incursionado en la Arquitectura, tanto en la enseñanza de la misma, como en su desempeño profesional, la primera naturalmente enmarcada en directrices de carácter pedagógico y didáctico y la segunda como un requerimiento para el recién egresado y como una necesidad para aquel que cuenta con experiencia profesional.

1.1.- Pedagogía y didáctica, un antecedente para la enseñanza de la Arquitectura.

La enseñanza de la Arquitectura como todas las disciplinas en la actualidad, basan su enseñanza en las teorías, metodologías y técnicas que emanan de los planes de estudio, lo que obliga a definir como se lleva a cabo esta relación. Esto nos ha dado la pauta para aclararnos el significado de la Pedagogía y la Didáctica de forma general (sin olvidar que podremos encontrar diversas concepciones), con objeto de comprender su relación con la enseñanza de la Arquitectura por una parte y por otro lado, permitirnos un mirada hacia los nuevos paradigmas que se vislumbran a partir de la primer década del siglo XXI, donde el uso de herramientas tecnológicas son parte de un nuevo proceso evolutivo, que obliga a reflexionar sobre un replanteamiento educativo, que a su vez, cimentará las bases del diseño de estrategias adecuadas y fuertemente fundamentadas.

El término Pedagogía se origina en Grecia, inicia con la acción de enseñar, para darle mas tarde el término que hoy se conoce. Etimológicamente se deriva de la palabra griega *paidos* que significa niño y *agein* que significa guiar, conducir, ¿Pero que otros conceptos se dan a la Pedagogía?:

- *Ciencia que se ocupa de la educación y la enseñanza, en general, lo que enseña y educa por doctrina o ejemplos: Real Academia de la Lengua Española*³⁶.
- *Es la ciencia y la técnica de la orientación de las personas en la vida, para que sepan y logren vivir bien: José María Quintana Cabañas*³⁷.
- *Corriente filosófica que llega a ser la aplicación de los problemas referidos a la educación de una manera de sentir y pensar sobre el mundo: Ortega y Gasset.*
- *La Pedagogía tiene por objeto el estudio de la educación, esta si puede tener las características de una obra de arte.... la educación es eminentemente activa y práctica, se ajusta a normas y reglas que constituyen métodos procedimientos: Lemus*³⁸.

Algunos autores la definen como ciencia, saber, arte o disciplina, pero finalmente y sin hacer a un lado otras concepciones, consideramos para efectos de esta investigación los siguientes criterios; Primero, que la Pedagogía se encarga de la educación, en otras palabras, tiene por objeto el planteo, estudio y solución del problema educativo, o bien en un sentido mas riguroso, diríamos que es un conjunto de normas, leyes o principios que se encargan de regular el proceso educativo. Segundo, que la Pedagogía tiene un sujeto de estudio propio que es la persona humana, que a su vez tiene la necesidad de desarrollar sus áreas cognoscitivas, afectivas y de habilidades. Con base en lo anterior hemos adoptado que el sujeto de estudio de la Pedagogía es la persona y su objeto es la educación, como se demuestra en el diagrama: Sujeto, objeto y medio de la Pedagogía.

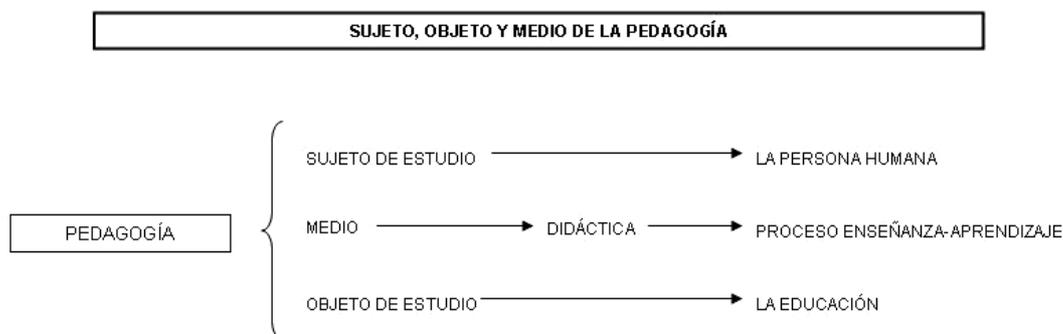


Diagrama.- Sujeto, objeto y medio de la Pedagogía.

Se busca resumir los tres aspectos básicos de la Pedagogía, donde la Didáctica es el vínculo entre la persona y la educación.

³⁶ Real Academia de la Lengua Española: <http://rae.es/drae1/srvitconsulta> fecha de consulta diciembre/2009.

³⁷ Villalobos Pérez-Cortés E. (2009). *Didáctica integrativa y el proceso de aprendizaje*. México, Trillas. Pág. 14.

³⁸ Lemus L. (1969). *Pedagogía, temas fundamentales*. Buenos Aires, Kapelusz. Pág. 15.

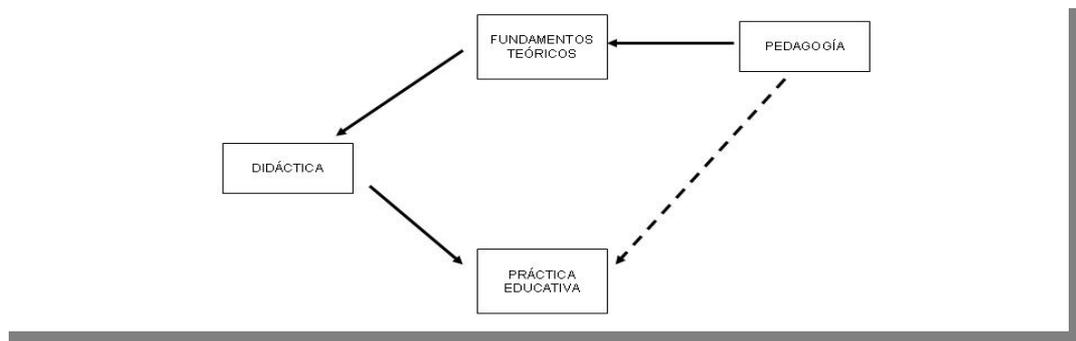
En el diagrama (basado en Villalobos Pérez-Cortés³⁹) se puede observar que la Didáctica es el medio por el cual se llevan a cabo los procesos de enseñanza-aprendizaje, los que están dirigidos a un sujeto (sujeto de estudio) para llevar a cabo su educación (Comenio arraigo la palabra en la terminología Pedagógica al titular su obra como Didáctica Magna⁴⁰). La palabra Didáctica deriva del griego didaktiké (enseñar) y adoptamos que; es una disciplina científico-pedagógica que tiene por objeto de estudio los procesos y elementos existentes en la materia en sí y el aprendizaje, que se vincula con otras disciplinas pedagógicas como la organización escolar y la orientación educativa y puede decirse que en el acto didáctico actúan cuatro componentes⁴¹:

- El docente o profesor
- El discente o estudiante
- El contexto social del aprendizaje
- El currículum

Éste último es un sistema vertebral e institucional de los procesos de enseñanza y aprendizaje que cuenta básicamente con cuatro elementos constitutivos:

- Objetivos
- Contenidos
- Metodología
- Evaluación

Como otro punto de vista, diríamos también, que la Didáctica es el arte de enseñar y de aprender y como consecuencia de estos actos; el aprender a pensar a través de fundamentos teóricos de la reflexión pedagógica, derivándolos hacia la práctica concreta mediante técnicas de la educación, como se expresa en el esquema.- Proceso desde la Pedagogía hacia la práctica educativa:



Esquema.- Proceso desde la Pedagogía hacia la práctica educativa:

La Pedagogía se mantiene como el punto de partida que reúne fundamentos teóricos y con base en ellos, la didáctica se encarga del acercamiento hacia la práctica educativa.

A la Didáctica la han entendido como técnica o ciencia aplicada y como teoría o ciencia básica de la instrucción, educación o formación y han surgido diferentes modelos teóricos o modelos tecnológicos, traducidos como descriptivos, explicativos y predictivos o prescriptivos y normativos, respectivamente. El tiempo muestra una diversidad de modelos didácticos, la mayoría de ellos centrados en el docente y en los contenidos, ubicando al alumno en un segundo plano.

En la actualidad la Didáctica permite una mayor flexibilidad en sus modelos, además de una mayor apertura, lo que a la postre ha demostrado la complejidad y versatilidad de los procesos de enseñanza-aprendizaje. De dichos modelos consideramos que sobresalen tres:

- Didáctica general.- aplicable a cualquier persona.
- Didáctica diferencial.- que toma en cuenta la evolución y características del individuo.

³⁹ Villalobos P. C. (2005). *Didáctica integrativa y el proceso de Aprendizaje*. México, Trillas P.p 13-19.

⁴⁰ Juan Amos Comenio (1592-1670), proclamó que ha de graduarse los estudios a la capacidad del discípulo, que la enseñanza ha de ser atractiva, que el aprendizaje se ha de traducir en utilidad, que no debe enseñarse por autoridad.

⁴¹ Segura L. (2005). http://didactica1.tripod.com/DIDACTIC/DID_INFO.HTM México, Universidad Pedagógica Nacional. Fecha de consulta; agosto 2008.

- Didáctica especial.- que estudia los métodos de cada materia.

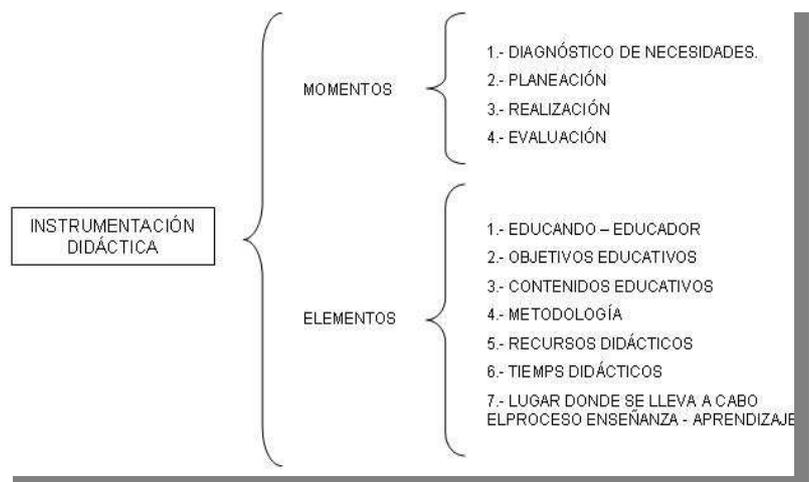
Así mismo describiríamos tres modelos de referencia⁴²:

- El modelo centrado en el contenido.- Donde el proceso comprende la transmisión del saber a los alumnos, convirtiendo a la Pedagogía en una forma de comunicación.
 - El maestro es el centro de toda acción y atención.
 - El alumno escucha, está atento, aprende y luego imita, ejercita y aplica.
 - El saber está construido.
- El modelo centrado en el alumno.- Donde el proceso ya toma en cuenta al alumno.
 - El maestro escucha, motiva a la curiosidad del alumno, le ayuda a lograr el acceso a la información y responde a sus demandas.
 - El saber está ligado al entorno y la estructura del saber pasa a un segundo entorno.
 - El alumno busca, organiza y luego estudia y aprende.
- El modelo centrado en la construcción del conocimiento.- Se parte de modelos, de conceptos o vivencias cercanas al alumno.
 - El maestro es propositivo y organizativo de situaciones con diferentes obstáculos, organizando diferentes fases de acción, formulación, validación, etc., organiza la comunicación en la clase, etc.
 - El alumno ensaya, busca, propone, confronta sus ideas con las de sus compañeros, las defiende o las debate.

Por otro lado y a decir de Villalobos Pérez-Cortés, la Didáctica como ciencia pedagógica tiene tres campos de conocimiento:

- *Organización grupal.*- Donde se organizan los diferentes elementos que intervienen en el proceso de enseñanza-aprendizaje (finalidades, metas y objetivos).
- *Instrumentación didáctica.*- Apoyo directo del quehacer educativo por medio de los momentos y los elementos didácticos, a partir de una jerarquización de tinte humanista (ver esquema.- Instrumentación didáctica).
- *Orientación.*- Se define como el proceso de ayuda personal para el propio conocimiento conjuntamente con su entorno social, con el fin de lograr su ordenación interna y orientarlo de forma tal que su actuación se realice con congruencia.

Estos campos de conocimiento de la didáctica apoyan a la acción educativa y el profesional de la enseñanza podrá llevar a cabo esta acción grupal o individualmente. De los tres campos nos interesa profundizar en los elementos didácticos, para lo cual se retomó la tabla.- Elementos didácticos, donde Elvia Marveya Villalobos Pérez-Cortés los relaciona con el “a que se refiere” y los “puntos a considerar”, donde a pesar de que los resume, los define con mucha claridad, tabla que se puede revisar en la siguiente página⁴³.



Esquema.- Instrumentación didáctica:

Se representa a uno de los tres campos del conocimiento de la Didáctica como ciencia pedagógica

⁴² Ruiz M. (2004). *Modelos pedagógicos; Equipo salesiano de proyección educativa.*

Tomado de http://www.espemexico.net/lecturas/otros_materiales/mods:pedagogicos fecha de consulta noviembre de 2009.

⁴³ Villalobos Pérez-Cortés E. (2009). *Didáctica integrativa y el proceso de aprendizaje.* México, Trillas. Pág. 54.

Independientemente de la opinión de la autora, consideramos pertinente incluir un elemento mas que se refiere al “desde donde”, donde se definiría el fundamento teórico que determina la postura pedagógica adoptada y de ahí que el resto de los elementos didácticos deberán contar con una estrecha relación y articulación con la fundamentación elegida.

ELEMENTOS DIDÁCTICOS

Elementos didácticos	A que se refiere	Puntos por considerar
Educando-educador Educando: constructor de su propio aprendizaje. Educador: guía y mediatizador del proceso enseñanza-aprendizaje.	A quién-quién	El educando, agente principal de la educación, no puede llegar a ser una buena persona si no es a través de una voluntariedad actual del propio interesado. El educador es una ayuda, por que la educación es ayudar a que los educandos lleven a plenitud lo que son.
Objetivos educativos: Son la expresión clara y precisa de lo que se pretende alcanzar como fin.	Para qué	Deben abarcar las tres áreas de desarrollo: conocimiento, actitudes y habilidades para lograr una educación integral. Su redacción debe ser clara y concreta y se deben considerar las características biopsicosociales y espirituales del educando.
Contenidos educativos: Conocimientos que se pretenden alcanzar.	Qué	Los contenidos educativos son valores culturales. Deben satisfacer las necesidades del educando y responder a los objetivos educativos que se pretende lograr. Tienen que ser éticos y pedagógicos.
Metodología: Comprende métodos, técnicas y procedimientos. Método: camino para llegara un fin educativo. Técnica: instrumento o medio que el educador utiliza para hacer efectivo el método. Procedimiento: son los pasos a seguir de las técnicas. De aquí se deriva el estilo personal del educador al instrumentar la metodología.	Cómo	Comprende diferentes métodos, técnicas y procedimientos. El método es el camino a seguir en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Las técnicas con los medios que apoyan la aplicación de los métodos. Siempre hay que adecuar los métodos y las técnicas a los objetivos y contenidos educativos, no a la inversa. Técnicas de enseñanza: es el medio que se utiliza para reducir el grado de tensión, despertar el interés o facilitar el aprendizaje propiciando la formación de equipos de acuerdo con la dinámica grupal.
Recursos didácticos: Constituyen un apoyo que facilita el proceso de enseñanza-aprendizaje y son tres: Formales.- filosofía institucional. Humanos.- apoyo de recursos humanos, administrativos y académicos. Materiales.- video, películas, ya sean auditivos, visuales.	Con qué	El recurso es la infraestructura, es decir, el aparato en sí (televisor, retroproyector, etc.) Los recursos materiales y didácticos facilitan el proceso de enseñanza-aprendizaje, deben ser accesibles con respecto a los recursos económicos y culturales con los que se cuenta, para adecuarlos a los nuevos métodos, técnicas y objetivos, así como aprovechar toda la tecnología educativa a nuestro servicio.
Tiempo didáctico: Es el tiempo utilizado en el proceso de enseñanza-aprendizaje.	Cuándo	Debe planearse y controlarse. Se requiere tomar en cuenta posibles imprevistos. Calcular el tiempo de trabajo, integración y descanso, que faciliten el aprendizaje.
Lugar: Circunstancialidad específica en donde se desarrolla el proceso de enseñanza-aprendizaje.	Dónde	Es el lugar utilizado en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Hay que considerar las condiciones físicas del lugar, tales como ventilación, iluminación, tamaño y distribución del espacio, mobiliario y ambientación.

Tabla.- Elementos didácticos.

Aquí se presenta un resumen que explica claramente los términos, a quién, para qué, qué, cómo, con que, cuándo y dónde.

De todo lo anterior, habrá que denotar a través de la lectura de esta investigación las siguientes relaciones:

- Pedagogía y Arquitectura
- Didáctica y enseñanza de la Arquitectura

Estas relaciones se detallan en el siguiente inciso, donde se comenta la evolución que desde la antigüedad, ha sido objeto la enseñanza de la Arquitectura, práctica que en su momento se llevó a cabo de forma tal vez rudimentaria si lo analizamos desde una mirada pedagógica, pero que al paso del tiempo ha adoptado –principalmente- desde la elaboración de los planes de estudio las teorías que conforman la base de los conceptos didácticos que los docentes retoman y que aplican en las aulas. Así como estas últimas a su vez, se han convertido paulatinamente en los espacios propios de las aplicaciones didácticas, dejando de lado el aprendizaje artesanal de los conceptos básicos en el campo de trabajo dando nuevas perspectivas al aprendizaje significativo y más recientemente a la enseñanza situada, la cual a partir del desarrollo de proyectos como elementos rectores del acto de “enseñar” han dado un giro a los procesos de enseñanza-aprendizaje de la Arquitectura, dando paso al trabajo más propositivo del antiguo aprendiz, ahora alumno y este con el discente están inmersos en un nuevo avance; la tecnología en la educación. Que se ha transformado los espacios propios para la teoría y el ejercicio de taller, en laboratorios con características específicas en función de la actividad que en ellos se lleve a cabo (para la enseñanza de programas de cómputo, el trabajo individual de los alumnos o la interacción por Internet) sin evitar los espacios para la proyección estereoscópica que logran la recreación de mundos virtuales, los que obligan a un nuevo proceso para el trabajo didáctico; la participación de equipos multidisciplinarios que dejan de lado el trabajo individual del antiguo profesor.

Cabe recalcar que es ejemplo de evolución de la didáctica, que requiere de actores en colaboración conjunta porque los avances desde la primer década del siglo XXI obligaron a adoptar el conocimiento de aspectos teóricos que en cualquier área se desee impartir y requieren además de conocimientos técnicos y habilidad en el uso de programas de cómputo, tan sencillos como las paqueterías propias para el procesamiento de textos hasta el dominio de programas más sofisticados como aquellos para la elaboración de modelos tridimensionales o de realidad virtual (aplicables en la Arquitectura), que nos permiten el desarrollo de archivos previos a las presentaciones multimedia o al desarrollo de páginas o sitios virtuales que se insertan en Internet.

Para cualquiera de los casos que se mencionan, es necesario que equipos de especialistas colaboren aplicando sus conocimientos de forma específica, unos por ejemplo con la concepción general del curso y porque no, en la planeación estratégica del mismo, otros en la concepción y diseño de las herramientas didácticas que se deberán crear (multimedia, video, hipertextos, sitios virtuales en red interactivos, uso de plataformas educativas, entre muchos otros posibles), unos más, en la elaboración de las partes que conformarán a las herramientas didácticas, como archivos estáticos, animaciones, videos lineales o no lineales, recorridos, modelos manipulables, en fin, material que podrá contar con la riqueza que tanto la propuesta didáctica, como su propia concepción lo requieran⁴⁴.

Un estudio que tiene relación con algunos aspectos que se expresan y que demuestra los condicionantes que se dan en la incorporación de la tecnología en el marco educativo en un contexto normal, es el reporte que presentaron Zhao, Pugh, Sheldon y Vyers⁴⁵, quienes durante un año dieron seguimiento a un grupo de profesores que intentaban aplicar proyectos de innovación educativa centrada en la incorporación de herramientas tecnológicas, donde el objetivo

⁴⁴ El profesor desde este presente y en lo futuro, no podrá aplicar su conocimiento partiendo del trabajo previo de forma individual, por que le será necesario por principio de cuentas prepararse, capacitarse, actualizarse, dicho sea en términos de la tecnología y paralelamente relacionarse con otros personajes que cuenten con una serie de conocimientos que de forma conjunta entre todos desempeñen un nuevo papel en la enseñanza.

⁴⁵ Zhao, Y., Pugh, K, Sheldon, S. Y Byers, J. (2002). *Conditions for classroom technology innovation*. En Teachers College Record, 104 (3), 482-515.

primordial fue lograr el mayor impacto en el alumno. Dicho estudio presentó al final tres dimensiones principales, lo mismo que factores asociados:

- *Dimensión 1.- El profesor en su papel de innovador.*
 - o *Factores que contribuyen: nivel de competencia de los docentes en el uso de herramientas tecnológicas y empleo de éstas a partir de estrategias definidas, compatibilidad en la concepción y enfoque pedagógico.*
- *Dimensión 2.- La naturaleza de la Concepción misma.*
 - o *Factores que contribuyen: distancia de la innovación de la cultura escolar, distancia de las prácticas educativas previas del docente, distancias de los recursos tecnológicos disponibles (programas, equipos, espacios educativos), dependencia de otros (personal que no está bajo la coordinación del profesor).*
- *Dimensión 3.- El contexto en que tiene lugar la innovación*
 - o *Factores que contribuyen: personal capacitado principalmente en la tecnología utilizada por el innovador, así como al que da soporte y mantenimiento de los equipos, procesos de uso, tecnología apropiada y disponible, apoyo departe de pares.*

Si observamos la interacción de los tres dominios, podremos percatarnos que los factores que inciden sobre el innovador, es decir el profesor, llevan a cabo un papel preponderante. Dicho de otra forma, si el docente está capacitado pero sobre todo convencido, existe mayor posibilidad de alcanzar el éxito en la propuesta educativa.

El caso que se ha descrito demuestra la necesidad de interacción de diversos personajes, interacción que requiere de un actor mas, quien precisamente será la persona que adquiera los nuevos conocimientos que en épocas remotas surgían del emisor (llámese maestro, profesor, docente) el alumno.

- Personaje que ya desde épocas del inicio de la Escuela Nueva planteada por John Dewey⁴⁶ mantiene presencia.

La pedagogía de Dewey requiere que los docentes realicen una tarea extremadamente difícil que es “reincorporar a los temas de estudio en la experiencia”⁴⁷, que al igual que todos los conocimientos humanos, son el producto del conocimiento del hombre por resolver los problemas que su experiencia le plantea, pero antes de constituir ese conjunto formal de conocimientos, han sido extraídos de las situaciones en que se fundaba su elaboración.

Lo que retoma nueva importancia porque la innovación en la enseñanza y el aporte tecnológico son en la actualidad, lo que nos obliga a adoptar desde los fundamentos pedagógicos y los mecanismos didácticos su aportación a través de su integración, en un naciente carácter participativo desde la concepción de estrategias educativas diferentes y el desarrollo de herramientas diseñadas para el apoyo de concepciones didácticas vigentes, conjugándose con las vivencias del joven estudiante en un discurso mas universal.

Por tanto, en la relación entre la Pedagogía, la Didáctica y la Educación, traducida en nuestro caso hacia la Arquitectura, intervienen de forma decisiva nuevos conceptos de enseñanza y avances de la tecnología en un nuevo y complejo fenómeno social; la comunicación humana. Que alcanzará finalmente un proceso de enseñanza – aprendizaje mucho más significativo.

⁴⁶ John Dewey (1859-1952), planteó que el objetivo fundamental de la educación, debía estar dado por los intereses de los propios alumnos. Por las fuerzas interiores que les llevan a la búsqueda de la información educativa y al desarrollo de nuevas habilidades.

⁴⁷ Dewey J. (1902). *The child and the curriculum*. En Middle works of John Dewey. Carbondale, Southern Illinois University Press, 1976 Vol. 2 Pág. 278.

1.2.- La enseñanza de la Arquitectura: Su evolución desde la antigüedad hasta los albores del Siglo XXI.

El desarrollo de la Arquitectura ha sido enmarcado por tendencias, corrientes, modas, estilos, o en fin, formas y puntos de vista teóricos en su condición como disciplina, aspectos que naturalmente se han ubicado en contextos de la sociedad, tanto políticos, religiosos, educativos, etc., que han influido en la enseñanza de la misma. Pero que a su vez, han necesitado de una estrecha relación con la tecnología, tanto constructiva, como para su enseñanza. La primera que aporta herramientas para su ejecución y la segunda que permite el aprendizaje de forma más significativa. Y es la enseñanza de la Arquitectura en el marco de su propia evolución lo que nos interesa, vinculando lo que significa todo un proceso con los diversos condicionantes que el desarrollo del hombre propio ha creado: los entornos histórico sociales, el conocimiento en el campo de trabajo y principalmente su relación con la Pedagogía, vista esta última desde dos perspectivas; metodologías y técnicas por una parte y el espacio de actuación por la otra.

Cabe mencionar, que al hablar de la Arquitectura, normalmente se hace mención del diseño de los espacios habitables, del significado y del mensaje que se transmite a través de muros, pisos, elementos constructivos, espacios abiertos, espacios para la contemplación, de los sistemas constructivos, etc., sin embargo ahora el interés radica en otros ámbitos; ¿Cómo se enseñaba desde tiempos remotos y como se enseñan en la actualidad? ¿Cómo ha sido esta transformación y que ha influido en ella? Ámbitos que inclusive nos obligan a no brindar mayor interés en la obra de personajes que desde la antigüedad hayan sobresalido, por el contrario, se retoman como actores que nos permiten vislumbrar conceptos de la enseñanza de esta disciplina.

De tal forma, que en las siguientes páginas se hace una revisión desde la antigüedad y se avanza cronológicamente hasta el siglo XXI. Análisis en el cual se consideran en algunos hechos sociales de cada época, tratados o documentos escritos por los “Arquitectos” de tiempos remotos, culturas que han brindado aportaciones a la Arquitectura, donde además del conocimiento del constructor, el uso de los materiales propios de su región y la implementación de técnicas constructivas acordes con los conocimientos de su tiempo, en su momento, así como las costumbres y tradiciones de vastos imperios, trascenderían hacia diversas formas de enseñanza, pero que ya en nuestra actualidad, debido a nuevos condicionantes sociales, económicos, educativos y tecnológicos han impactado en las metodologías clásicas aplicadas para enseñar esta disciplina. Para lo anterior, se ha considerado de la historia la siguiente división:

PREHISTORIA:	Edad de piedra	Paleolítico Mesolítico Neolítico
	Edad de los metales	Edad del cobre Edad del bronce Edad del hierro
HISTORIA:	Edad antigua	De la aparición de la escritura, hasta el año 476 DC. con la caída del imperio Romano.
	Edad media	Del año 476 DC. (caída del imperio romano de occidente) hasta el año 1453 DC. con la caída del imperio romano de oriente.
	Edad moderna	Del año 1453 DC. (caída del imperio Romano de oriente) hasta el año de 1789 DC. con la Revolución Francesa.
	Edad contemporánea	Del año 1789 DC. (Revolución Francesa) hasta nuestros días.

Para éste recorrido “de la evolución educativa” de lo que ha sido considerada como una de las bellas artes en la historia de la humanidad, se hace notable comprender los cambios en los procesos de su enseñanza y resaltar la relación que surge con la Pedagogía en términos teóricos y con la Didáctica (desde las metodologías y técnicas de enseñanza) en un devenir marcado con el desarrollo del hombre mismo y ya en la actualidad, por la interacción con la informática y los medios de comunicación, que además de ser parte de la vida diaria de los otrora “maestro” y “aprendiz”, se contemplan en los planes de estudio de instituciones universitarias de la actualidad.

Recorrido que hace interesante dar respuesta a preguntas como las siguientes: ¿Cómo se enseñaba? ¿Desde dónde se enseñaba? ¿Para que se enseñaba? y sobre todo ¿Qué continúa? Por lo que diseñamos el siguiente resumen cronológico, que se retoma en las páginas subsecuentes:

CRONOLOGÍA DEL MEGALÍTICO AL NEOCLÁSICO EN EUROPA Y LA CULTURA AZTECA EN MESOAMÉRICA.

Época/cultura	10,000	5,000	1,000	1	250	250	500	500	750	750	1000	1000	1250	1250	1500	1500	1780
Megalítico (10,000-6,000 d. c.)	■	■															
Egipto (5,000-1 a. c.)		■	■	■													
Mesopotamia (Persia) (4,000 a. c.-276 d. c.)			■	■	■	■											
Creta (3,000-700 a. c.)			■	■													
Grecia (595-146 a. c.)			■														
Roma (750 a. c.-476 d. c.)				■	■	■											
Medioevo							■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Barroco																	■
Paleocristiano (313 – 476 d. c.)						■	■										
Bizantino (325 – 1453 d. c.)							■	■	■	■	■	■	■	■	■		
Árabe (600 – 1720 d. c.)									■	■	■	■	■	■	■	■	■
Románico (751 – 1250 d. c.)											■	■	■	■			
Gótico (1130 – 1470 d. c.)													■	■	■		
Renacimiento (1490 – 1540 d. c.)															■	■	■
Arq. de la conquista (1521 – 1810 d. c.)																	■
Barroco (1610 – 1745 d. c.)																	■
Neoclásico (1780 – 1840)																	■
Mesoamérica (Cultura Mexica) (1200-1520)													■	■	■	■	■

Tabla.- Cronología del Megalítico al Neoclásico en Europa y la Cultura Azteca en Mesoamérica:
Aquí se presenta temporalmente la presencia de las diferentes culturas que sobresalen hasta 1780 d.c.

A partir de los conceptos educativos del Neoclásico en Europa y en Mesoamérica (tomando como ejemplo a la cultura Mexica, se brindarán nuevos aspectos que marcaron parteaguas sociales económicos, políticos y culturales, en prácticamente todo el mundo, como lo fue el caso de la Revolución Industrial y un siglo después la revolución de la información.

Todo lo anterior en su conjunto nos permitirá tener un amplio panorama que además de comprender la evolución de la enseñanza de la Arquitectura, nos mostrará como precisamente son los diferentes momentos de la humanidad quienes marcan la pauta educativa de ésta disciplina, fundamento que finalmente soporta en gran medida a la propuesta que en su momento se abordará.

De la antigüedad y la Revolución Agrícola a las culturas clásicas.

Época que a partir del período neolítico (8000 a. c. hasta el 3500 a. c.) el hombre abandona la caverna y construye casas rudimentarias, pero que contaban ya con patio y cubiertas que le protegían de la intemperie, así como pozos para contener agua entre otros elementos que posteriormente y con el paso de muchos años se convirtieron en elementos característicos de la vivienda, donde el hombre pasa de ser nómada al sedentarismo, siembra la semilla de la “Revolución Agrícola” y que ya cuenta con ejemplos arquitectónicos⁴⁸:

- Durante el Paleolítico, se lleva a cabo la construcción mediante el trabajo de la roca, con un diseño burdo y un manejo primario de los metales, las primeras construcciones son el Menhir, Trilito, Dolmen, Cisto, Taula, Narugo, Navetas, Tayalote y Cromlech.



Imagen 1.- Stonehenge(3000-1000 a. c.).
Ejemplo clásico de Cromlech

De aquel entonces, no se cuenta con registros que nos permitan determinar procesos de enseñanza de las artes arquitectónicas, pero podríamos expresar que se da inicio con lo que posteriormente se denominará como la tecnología en la Arquitectura.

Durante el neolítico a partir del 3,500 a. c. en el extremo occidental de Asia, se agrupa un conjunto de naciones que formarán la Mesopotamia, donde el constructor (antecedente del Arquitecto), se convierte en el mejor artesano con los conocimientos y capacidad de construir los edificios que para esa época fueron requeridos.

En ésta época, la enseñanza de la Arquitectura se efectúa desde el conocimiento del maestro, que era el guía del aprendiz y sus conceptos eran irrefutables, conocimientos heredados de forma consanguínea por generaciones e incrementada por la experiencia del artesano, de tal forma que no había cabida para el razonamiento ni el análisis de la obra ejecutada⁴⁹.

Período donde se construyen las primeras grandes ciudades, produciéndose una profunda transformación social, que va desde las aldeas hasta las ciudades con gobiernos propios, en las cuales se edificaron importantes emplazamientos y murallas, ciudades donde ya existía una sociedad mas compleja, integrada por agricultores, obreros constructores, funcionarios, artesanos sacerdotes y gobernantes⁵⁰, pero que de la cual, no se tienen registros de teóricos, tratadistas o quien en su caso haya expresado reseña alguna de la enseñanza de lo que hoy conocemos como Arquitectura.

Posteriormente en el antiguo Egipto, las escuelas del templo bajo un esquema tradicional enseñaban religión, escritura, ciencias, matemáticas y arquitectura, de la cual se tienen datos sobre dos Arquitectos principalmente, Imhotep y Senemut, que legaron una importante aportación en la Arquitectura monumental, representada tanto por impresionantes ciudades como por espacios arquitectónicos ricamente diseñados.

A mediados del siglo XVII a. c., Hammurabi encabeza un gran imperio cuya capital es nombrada Babilonia (El paso de Dios), que escribe el Código de Hammurabi, conjunto de leyes que finalmente beneficia a las clases dominantes, mismas que recibían el beneficio de la educación.

⁴⁸ Romero J. (2008). *Evolución de la Arquitectura I*. México, FES Aragón UNAM. Pág. 10.

⁴⁹ Entrevista dirigida con el Arq. José Luis Romero Vallejo, docente en la materia de Evolución de la Cultura. Licenciatura de Arquitectura. FES Aragón, UNAM.

⁵⁰ Consultor temático EMAN. Vol. I. México, Editorial EMAN. P.p. 2-5.

De Babilonia es importante comentar su estructura social, la que se conformó por tres clases básicamente: awilus, mushkenu y wardu.

En el extremo oriente de Asia, la educación en la antigua China se centraba en la filosofía, la poesía y la religión, de acuerdo con las enseñanzas de Confucio, Lao-tsé y otros filósofos. El sistema chino de un examen civil, iniciado en ese país hace más de 2,000 años se ha mantenido hasta nuestros días, pues en teoría, permite la selección de los mejores estudiantes para puestos importantes en el gobierno.

En época similar (2,500 a. c.), nace la cultura griega, que brinda continuidad al esplendor arquitectónico creado por las culturas antecesoras, época donde pensadores como Sócrates, Platón, Aristóteles e Isócrates influyen en la concepción educativa, cuyo objetivo era preparar intelectualmente a los jóvenes, con la idea de que asumieran posiciones de liderazgo en las tareas del Estado y la sociedad. Como metodología de la enseñanza, se reunía a los alumnos en torno al maestro con el fin de escuchar sus conocimientos⁵¹, siempre como un guía que mantenía la sabiduría, por lo que además no se le podía refutar sus conceptos.

En el periodo helenístico, las influencias griegas en la educación se transmitieron en primer lugar por medio de los escritos de pensadores como Plutarco, para quien el protagonismo de los padres en la educación de sus hijos era el más esencial punto de referencia, lo que nos remite nuevamente al legado del conocimiento consanguíneo, como se dio en la Mesopotamia.

Después de Grecia y ya hacia el siglo VIII a. c. en la región del Lacio en el centro de la península itálica, se asentó un grupo de pobladores llamados latinos, que fundaron una pequeña aldea y que por nombre le asignaron; Roma⁵².

Roma adopta de Grecia prácticamente las mismas características educativas que conforman a la escuela tradicional de la Pedagogía, como son retomar los ideales de la antigüedad, métodos competitivos, jerarquizados y organizados, actitud de obediencia, el comportamiento del maestro se percibe como una consecuencia o prolongación del afecto paterno, el método utilizado por el maestro es la exposición, el alumno repite y memoriza, el maestro es el centro de atención y el modelo a seguir, lo mas importante es la valoración del conocimiento en sí mismo, entre otros.

La historia reconoce a Vitrubio como un importante tratadista de la Arquitectura y ubica a su pensamiento sobre la enseñanza de esta disciplina en una atmósfera de previos conocimientos, basados en la experiencia propia. Lo que mantuvo gran importancia desde la antigüedad, como lo describe Carlos Chanfón Olmos:

- *“En los siglos IX y X, el tratado Vitruviano adquiere gran popularidad y su autor es considerado como la autoridad máxima en Arquitectura. En el año 844 el obispo de Maguncia⁵³, Rábano Mauro, utiliza principios Vitruvianos en su obra De Universo Libri XXII, recomendando a todos los maestros constructores la lectura de los tratados de Vitruvio y Euclides⁵⁴”.*

⁵¹ Ávila L. (2009). *Teorías contemporáneas en educación*. <http://www.seribd.com/doc/11826319/escuelatradicional> fecha de consulta; octubre 2099.

⁵² Consultor temático EMAN. Vol. I. México, Editorial EMAN. P.p. 6-10.

⁵³ Maguncia (en alemán Mainz; en francés Mayence), ciudad del suroeste de Alemania, capital de Renania-Palatinado, en la orilla opuesta del Rin, donde desemboca el río Main.

⁵⁴ Euclides (300 a.C.), matemático griego, cuya obra principal, Elementos de geometría, es un extenso tratado de matemáticas en 13 volúmenes sobre materias tales como geometría plana, proporciones en general, propiedades de los números, magnitudes inconmensurables y geometría del espacio.

De la edad media al barroco.

Hablar de la edad media, nos refiere a un periodo de la historia europea que transcurrió desde la desintegración del Imperio Romano de Occidente, en el siglo V, hasta el siglo XV (con la caída de Constantinopla)⁵⁵. No obstante, las fechas anteriores no han de ser tomadas como referencias fijas ya que nunca ha existido una brusca ruptura en el desarrollo cultural de dicho continente.

El término fue empleado por primer ocasión por el historiador Flavio Biondo de Forlì, en su obra *Historiarum ab inclinatione romanorum imperii decades (Décadas de historia desde la decadencia del Imperio romano)*, publicada en 1438 aunque fue escrita treinta años antes. La educación aún se caracteriza por estar influenciada por los conceptos de la escuela tradicional, donde las ideas del escolasticismo se impusieron en el ámbito educativo de Europa occidental. El escolasticismo utilizaba la lógica para reconciliar la teología cristiana con los conceptos filosóficos de Aristóteles⁵⁶.

La enseñanza de la Arquitectura durante ésta época (y durante el Barroco) se caracteriza por que los conocimientos aún son vertidos desde el Maestro en forma consanguínea por una parte, y por otra hacia el aprendiz (que aquí ya cambia su concepción), pero con una importante diferencia de contenidos. La enseñanza consanguínea, comprendía el conocimiento profundo de la Arquitectura y por su parte la enseñanza hacia el aprendiz comprendía el conocimiento artesanal aplicado en la construcción de los nuevos edificios. De lo anterior, es importante percibir la división social que se crea en ésta época, pero que en relación con el Arquitecto se presenta en dos tiempos relevantes:

- El Románico (751 - 1250 d. c.):
 - o Durante este período surgen en Francia los Merovingios⁵⁷ y los Carolingios⁵⁸, representantes de las clases dominantes de la época.
- Gótico (1130 – 1470 d. c.).
 - o Desde las clases bajas surgen los gremios, los masones y los jumétricos.
 - o Éstos últimos son quienes mantienen el conocimiento profundo de la Arquitectura y lo transmiten de forma tradicional a sus descendientes, no así al aprendiz.

En el Medioevo se creó la jerarquización formal de los oficios, los que se basaban en la capacidad y experiencia comprobada y como resultado se da origen a los gremios. En ellos los más capacitados son los maestros, término adquirido por la habilidad y destreza demostrada, y adquirida a través de los años de trabajo, lo que demuestra cómo la enseñanza de la Arquitectura también se basaba en la experiencia adquirida y vertida de forma tradicional en el propio campo de trabajo.

En esta época la Iglesia ejercía una influencia política y cultural, de la que Karen Jolly relata⁵⁹:

- *Durante la edad media, los obispos solían ser los únicos dirigentes cultos en las ciudades del continente, cobijaban a las comunidades cristianas bajo un santo patrón, como san Martín, y negociaban con los caudillos, a menudo ofreciendo consejos paternales a un joven rey, o animando a las princesas cristianas a que convirtiesen a sus maridos paganos. En las áreas rurales, los monasterios proporcionaban un refugio donde hombres y mujeres hacían voto de vivir en pobreza, castidad y obediencia.*

⁵⁵ Claramount S. (2000). *Historia de la edad media*. Madrid, Akal. P.p. 10-30.

⁵⁶ En su origen "escolástico" designaba a los maestros de las escuelas monásticas o catedralicias medievales, de las que surgieron las universidades, pero acabó por aplicarse a cualquiera que enseñara filosofía o teología en dichas escuelas o universidades.

⁵⁷ Fosier R. (2000). *La edad media*. Barcelona, Glosario. Crítica: Dinastía Merovingia, familia de reyes que gobernaron el pueblo germánico de los francos desde el 481 d.C. hasta el 751, descendientes de Meroveo (o Merowig), jefe de los francos salios, quien reinó desde el año 448 hasta el 458 y dio nombre a la dinastía.

⁵⁸ Fosier R. (2000). *La edad media*. Barcelona, Glosario. Crítica. Dinastía Carolingia, también llamada Carlovingia, dinastía de reyes francos que gobernaron un vasto territorio en Europa occidental desde el siglo VII hasta el siglo X d.C.; la dinastía toma su nombre de su más renombrado miembro, Carlomagno.

⁵⁹ Jolly K. (2002). *Intercambio cultural en la alta edad media europea*. Hawai, Universidad de Hawai. Pág 128.

Durante el Renacimiento⁶⁰ se da mayor importancia a las Artes, surge el Humanismo, el Manierismo y el Tratadísimo. El primero, movimiento renacentista que propugna el retorno a la cultura grecolatina como medio de restaurar los valores humanos, el segundo como un estilo artístico caracterizado por la expresividad y la artificiosidad y finalmente el tratadísimo, que engloba a personajes que escribían sobre alguna especialidad. Aún así la educación se brinda bajo los mismos cánones de la escuela tradicional, pero resaltando en la Arquitectura los tratados que especifican como se debía llevar a cabo los procesos de edificación.

José Luíz Romero define al Tratadísimo de la siguiente forma:

- *Es un ideal de Arquitectura, expresado en términos teóricos y prácticos en las diferentes etapas culturales, carentes de imprenta y de papel para la necesidad de interpretación de todo documento escrito.*
- *Se desconoce la fecha de inicio de esta movimiento, hay Arquitectos que lo marcan en el Renacimiento, considerando como iniciadores a: Alberti, Filarete, Colonna y Francesco Di Giorgio, así como a los grandes difusores a Pacioli, Serlio, Palladio y Vignola.*

En este periodo, la fragmentaria sociedad feudal de la edad media, caracterizada por una economía básicamente agrícola y una vida cultural e intelectual dominada por la Iglesia, se transformó en una sociedad dominada progresivamente por instituciones políticas centralizadas, con una economía urbana y mercantil, en la que se desarrolló el mecenazgo de la educación, de las artes y de la música.

Por su importancia en la historia de la enseñanza de la Arquitectura se hace mención de cuatro de los considerados Tratadistas⁶¹:

- Filippo Brunelleschi (1377-1446).
- Donato Bramante (1444-1514).
- Sebastiano Serlio (1475-1554).
- Andrea Palladio (Andrea di Pietro Della Góndola, 1508-1580).

Mas tarde surge el Barroco, ubicado dentro de un período de la cultura europea, de influencia y desarrollo en América, en que prevaleció un estilo artístico y que va de finales del siglo XVI a los primeros decenios del siglo XVIII. En ésta época, la importancia de las artes se reubica de Florencia – Roma a París, donde surgen las “academias” creadas por Luis XIV, que dieron respuesta a las exigencias creadas por los absolutistas aristocráticos a partir de Versalles.

Éste período fue marcado por importantes sucesos de carácter científico y social, por lo que el Barroco debe analizarse mas profundamente desde su contexto histórico, donde ya desde el siglo XVI el conocimiento humano del mundo se amplía constantemente y los descubrimientos científicos alcanzan una notable influencia incluso en el arte;

- Las investigaciones que Galileo realizó sobre los planetas justifican la precisión astronómica que presentan muchas pinturas de la época.
- Hacia 1530, el astrónomo polaco Copérnico maduró su teoría sobre el movimiento de los planetas alrededor del Sol, y no de la Tierra como hasta entonces se creía.

Por otro lado, el activo comercio y colonización de América y otras zonas geográficas por parte de los países europeos fomentaron la descripción de numerosos lugares y culturas exóticas, desconocidos hasta ese momento, lo que repercute en el modelo de enseñanza que se había mantenido vigente, que decae y no responde a la naciente exigencia de cantidad y calidad que para ese momento ya se requería, por tal razón, la Real Academia de Arquitectura (en 1671), crea un nuevo modelo de formación y control de la calidad, mediante un sistema profesional y escolarizado con acento en el oficio – método, pero que aún así, no se separa de la enseñanza de

⁶⁰ Romero J. (2008). *Evolución de la Arquitectura I*. México, FES Aragón UNAM. Giorgio Vasari, crítico de arte y pintor del siglo XIV, emplea la palabra “rinascita” para señalar los cambios que habían sufrido las artes plásticas italianas a partir del mismo siglo. Pág. 38.

⁶¹ *ibidem*. Pág. 41.

carácter tradicional, donde el maestro es aquel que cuenta con el conocimiento y éste se conjuga por la combinación que se lleva a cabo entre el aula y la construcción.

Éste cambio de un “sistema” tradicional, humanista y subjetivo a un proceso calificable, fenómeno eminentemente social, da inicio con un nuevo semblante para el Arquitecto que lo cotiza y lo comercializa, lo que obliga a modificar la estructura de la enseñanza de varios maestros, que son divididos por áreas de conocimiento pero en general la enseñanza de la disciplina no es modificada profundamente en sus contenidos, por lo que fue obligado esperar dos siglos más⁶².

- *En Mesoamérica a diferencia de las culturas europeas, la educación mantiene características diferentes, características importantes de mencionar para comprender lo que sería la enseñanza de la Arquitectura, así como de las artes y los oficios en nuestro propio contexto, por lo que se ha tomado a la cultura Azteca como ejemplo.*
- *El arte prehispánico emanaba de las manos y conocimientos de los hombres que habían recibido su educación en los Calmecac, sitio en el que ingresaban principalmente los hijos de los nobles (entre 7 y 15 años de edad). En este recinto recibían la enseñanza religiosa avanzada, así como las técnicas y conocimientos de diferentes menesteres artísticos. Su educación y toda preparación se efectuaban frente a la mirada sabia y vigilante de sus maestros, que eran considerados como sus padres adoptivos (que desde una perspectiva occidental de la educación diríamos que sería esta de tipo tradicional, pero a diferencia de Europa no consanguínea)⁶³.*

Maestros considerados como padres espirituales e intelectuales que “adquirían” al joven en el momento de ingresar a la institución y le enseñaban a trabajar (personajes de quienes habló con tanta claridad Bernardo de Sahagún) lo que hizo posible la transmisión de conocimientos; “de padres a hijos”:

- *El maestro-sacerdote enseñaba a “su hijo” los secretos para que supiera convertirlos en las imágenes requeridas⁶⁴.*

Para este caso cabe hacer mención, que expresar que la educación pasaba exclusivamente de padres a hijos sería un error que estriba, en parte, en pensar a la manera occidental, en la que el padre o el artista transmitían sus conocimientos al hijo o al aprendiz. Por tal razón esta tradición o costumbre occidental no es aplicable al mundo mesoamericano, cuyas normas eran distintas de las europeas, fundamentalmente porque las características sociales, culturales y religiosas eran completamente diferentes.

Por ello, la información recabada por los historiadores, incluso desde la conquista, da importancia a la educación en términos de carácter social, artesanal, religioso y bélico, pero con respecto a la Arquitectura predomina su interés por la descripción de los espacios construidos.

Al término de su educación y al salir del Calmecac para casarse, los jóvenes trabajaban al lado de otros “padres espirituales” o de sus mismos padres biológicos, que en su momento también habían aprendido ciertos oficios durante sus periodos de servicio temporal, y por ello mismo se habían capacitado “profesionalmente”, expresión dicha desde una visión occidental⁶⁵.

Por su parte y para darnos cuenta de la importancia que los Aztecas brindaban a las habilidades de los jóvenes que ingresaban al Calmecac, se retoma un relato de Juan Bautista Pomar que expresa en forma muy breve, algunas actividades de los hijos de los nobles⁶⁶:

⁶² Ortiz L. (2004). *La historia del arquitecto Mexicano*. México, Proyección. Pág. 220.

⁶³ Entrevista dirigida: Arlgo. Ignacio Rodríguez García. Investigador de la Dirección de Estudios Arqueológicos del Instituto Nacional de Antropología e Historia.

⁶⁴ Entrevista dirigida: Arlgo. Noel Morelos P. Investigador de la Dirección de Estudios Arqueológicos del Instituto Nacional de Antropología e Historia.

⁶⁵ Sahagún B. *Historia verdadera de la Nueva España, libro IV, Cap. XVII. Pág. 344.*

⁶⁶ Clavijero. *Historia*, lib. VII, p. 247.

- *Procuraban los nobles para su ejercicio y recreación aprender algunas artes y oficios, como era pintar, entallar en madera, piedra u oro, y labrar piedras ricas y dalles las formas y tallas que querían, a semejanza de animales, pájaros y sabandijas. Otros a ser cantoneros o carpinteros, y otros al conocimiento de las estrellas y movimiento de los cielos... y se entiende que si tuvieran letras, llegarán a alcanzar muchos secretos naturales; pero como las pinturas no son muy capaces tener en ellas la memoria de las cosas que se pintan, no pasaron adelante, porque casi en muriendo el que más al cabo llegaba, moría con él su ciencia.*

Las pinturas de las que Bautista Pomar hace referencia, son las denominadas “Códices”, manuscritos pintados utilizados por los pueblos prehispánicos de Mesoamérica, formados por una escritura de carácter logosilábico, es decir, basada en signos logográficos (que designan palabras) y fonéticos (transcriben sílabas), o alfabéticos (ver imagen.- Códice de Madrid).



Imagen.- Códice de Madrid.

Escrito sobre papel de fibra de corteza de copó, es una sola tira de 7,15 m de largo doblada a modo de biombo, sobre la que hay pintados jeroglíficos de carácter religioso y mágico. El *Códice de Madrid* o *Códice Tro-Cortesiano*, también llamado *Matritense*, contiene fórmulas adivinatorias que utilizaban los sacerdotes mayas para predecir acontecimientos futuros. Fue descubierto en España en dos fragmentos: el más grande pertenecía a Juan de Tro y el menor a José Ignacio Miró, quien lo bautizó "cortesiano" en honor al conquistador de México, Hernán Cortés.

(Imagen tomada en el Museo de América, Madrid)

- El uso de la pintura como forma de expresión y como herramienta de apoyo en las culturas de Mesoamérica, hace notar la adecuación a las condiciones culturales, técnicas e incluso sociales de la educación, lo que se ha reflejado a través de la historia de la humanidad, mediante el uso de la palabra hablada, escrita y en este caso expresada mediante imágenes.

Retomando el párrafo de Pomar, se menciona la mayor parte de las artes prehispánicas, a excepción de la cerámica, e incluye otras más y recalca la importancia del aprendizaje para los miembros de la nobleza. Si relacionamos lo anterior con las restricciones impuestas a la gente del pueblo, que no tenían permitido hacer imágenes de deidades a menos que pertenecieran a una institución religiosa como estudiantes, o a un templo como sacerdotes o ministros, podría afirmarse, que estas artes y oficios eran aprendidos en los Calmécac y de igual forma al hacer mención de cantoneros y carpinteros por ejemplo, se observa la existencia de grupos especializados que en Europa fueron denominados como gremios.

Pero por otro lado y retomando el párrafo de Pomar, se hace relevante no confundir estos hechos, porque no se trataba de separar al pobre del noble, sino más bien a los que tuvieran habilidades de los que carecieran de ellas. Si el pobre ingresaba al servicio de los dioses y tenía habilidad manual, no tenía impedimento alguno para continuar su carrera artística y religiosa, y lo mismo significaría para el noble: si carecía de habilidad, por muy noble que fuese, no se dedicaría al quehacer artístico aunque no por ello abandonaría el sacerdocio.

Otro elemento importante en la educación prehispánica fue el intenso cultivo de la memoria, adquirida por los estudiantes indígenas por medio del método que hoy podríamos nombrar audiovisual, elemento del que menciona Sahagún donde describe cómo el niño y el joven recibían los consejos de sus “padres”⁶⁷:

- *Los maestros de los Calmécac carecían del alfabeto, pero hacían uso de un método que lo suplía eficientemente para recordar aquello que era esencial de la vida indígena; el empleo de figuras, coloridas o no, que significaban determinados hechos (como se observa en la cultura Teotihuacana por ejemplo). Contaban con un lugar específico para conservar sus “libros”, el Amoxcalli, donde los amoxhuaque (que quiere decir “hombres entendidos en las pinturas antiguas”) se encargaban de guardar los hechos sobresalientes de su historia escritos por los maestros-sacerdotes y a los que recurrían para que los alumnos aprendieran cuanto se consideraba necesario.*

Según el mismo Sahagún, éstos materiales gráficos llamaron la atención de conquistadores como Hernán Cortés y Bernal Díaz del Castillo, de los cuales el primero de ellos deja constancia por escrito del empleo de esas pinturas, en carta fechada el 30 de octubre de 1520, en la que relata a Carlos V⁶⁸:

- *Los “indígenas tienen caracteres y figuras escritas en el papel que hacen por donde se entienden”.*

Por su parte, Bernal Díaz refiere que⁶⁹:

- *Tenían muchos libros de su papel cogidos a dobleces, como a manera de paños de Castilla.*

Tras la conquista española, la administración colonial y religiosa continuó permitiendo e incluso desarrollando este tipo de escritura basada en logogramas, tanto por su utilidad comunicativa y económica como para el conocimiento de las antigüedades indígenas, favoreciendo así su evangelización.

La educación en las culturas prehispánicas debido a la barbarie de los conquistadores sufriría intensas modificaciones y a partir de la Época de la Colonia paulatinamente adoptaría las características Europeas. La Arquitectura sería concebida por los españoles y a los naturales les correspondería desarrollar trabajos específicos de los oficios de la construcción.

⁶⁷ Sahagún B. *Historia verdadera de la Nueva España, libro IV, Cap. XVII. P. 344.*

⁶⁸ Cortés H. (1520). *Cartas de Relación*, p. 54.

⁶⁹ Entrevista dirigida: Arlgo. Ignacio Rodríguez García. Investigador de la Dirección de Estudios Arqueológicos del Instituto Nacional de Antropología e Historia.

De la Revolución Industrial hacia el siglo XIX y el desarrollo en el siglo XX.

Como preámbulo cabe expresar, que a fines del siglo XVIII, se fundan en Inglaterra espacios denominados como “escuelas del domingo” por el filántropo y periodista Robert Ralkes para beneficio de los muchachos pobres y las clases trabajadoras. Durante el mismo periodo se introdujo el método monitorial de enseñanza, donde grandes grupos de alumnos podían aprender con un profesor y la ayuda de alumnos monitores o asistentes. Estas propuestas abrieron la posibilidad de la educación de masas, partiendo una vez más desde la influencia de un fenómeno social, cultural, económico y tecnológico.

El siglo XIX se enmarca como un periodo donde en Europa los sistemas nacionales de escolarización fueron organizados en el Reino Unido, en Francia, en Alemania, en Italia, en España y en otros países del Continente. Por su parte, las naciones ya independientes de América Latina, principalmente Argentina y Uruguay, dirigen su mirada a Europa y a Estados Unidos, en la búsqueda de modelos educativos que fueran adecuados para las condiciones sociales, económicas y culturales de la época, pero que les permitieran a su vez, lograr un ingreso a un mejor desarrollo educativo. Japón, que había abandonado su tradicional aislamiento e intentaba occidentalizar sus instituciones, tomó las experiencias de varios países europeos y de Estados Unidos como modelo para el establecimiento del sistema escolar y universitario moderno.

A finales del Siglo XIX, surge un nuevo movimiento pedagógico que fue conocido como “La Escuela Nueva”, que algunos autores la conocen como “Escuela Activa” o “Nueva Educación”, corriente de carácter más liberal que aquella a la que llaman como Escuela Moderna⁷⁰:

- *La Escuela Activa es la concepción del aprendizaje mediante la adquisición individual de conocimientos acorde con las condiciones personales de cada alumno, proceso donde interviene el principio del activismo. Presume el aprendizaje a través de la observación, la investigación, el trabajo y la resolución de problemas en el marco de un ambiente de objetos y acciones prácticas.*

Según Adolphe Ferrière, el ideal de la Escuela Activa es 'la actividad espontánea, personal y productiva, cuya finalidad está en poner en marcha las energías interiores del educando, respondiendo así a sus predisposiciones e intereses, en un ambiente de respeto, libertad y actividad.

Desde el ámbito social, para la enseñanza de la Arquitectura (ya con sistemas escolarizados), a diferencia de las ciencias sociales e incluso de las áreas científicas, la influencia de un nuevo fenómeno fue crucial:

- La Revolución Industrial.- Cuyo proceso se divide en dos momentos, dentro del aula y en sitio, o sea en el lugar en el cual se lleva a cabo la construcción, conjugando tanto los conceptos de la Escuela Tradicional, como los de la Escuela Nueva, pero para ésta época, la importancia de los procesos productivos causados por la Revolución Industrial provocan en la profesión y en la enseñanza de la misma cambios que a la postre serían trascendentales.

Dicho fenómeno marca de alguna forma el inicio de la separación entre el arte y la tecnología dentro del campo de la Arquitectura que surgió en el siglo XIX como efecto de la influencia de la Revolución Industrial

Es por ello tal vez que en Europa y específicamente en España, la relevancia de esta vocación técnica (que vino a sustituir a la vieja tradición beaux-arts), posteriormente fue ganando terreno a lo largo del siglo XX, expresándose a través de su inserción en Universidades o Institutos de tipo politécnico, que apostaron por un “modelo educativo integral”, con objeto de reforzar la formación

⁷⁰ Ávila P. (2009). *Aspectos y conceptos de la vida tradicional*. México, Universidad del Valle de México.- <http://www.scribd.com/doc/11826319/escuelanueva>. Fecha de consulta; febrero 2009.

técnica para lograr un apropiado equilibrio con la parte artística, no sólo por evidente necesidad de la propia disciplina arquitectónica, sino también por la fuerte competencia existente con los ingenieros, lo que contribuyó a reforzar la condición práctica y utilitaria de la arquitectura.

Por su parte en América en el siglo XIX, se apostó por el desarrollo de una Arquitectura con mayor aplicación técnica que artística, se le entendía más como negocio que como expresión cultural y humanista y es por ello que en Estados Unidos, por ejemplo, la enseñanza de ésta disciplina quedó implícita en un principio a los departamentos de ingeniería de las Universidades, por lo que se deduce “*la relevancia que tuvo la técnica en los planes de estudio*”⁷¹, apegada a un sistema riguroso de enseñanza.

- El proceso de cambio en México fue diferente, particularmente durante en tiempo en el que la formación del arquitecto dependió de la Academia de San Carlos⁷², creada a imagen y semejanza de la Real Academia de Bellas Artes de San Fernando (Madrid)⁷³, que a su vez era deudora de la École des Beaux-Arts de París. El modelo “latino”, más inclinado hacia la parte artística de la disciplina, dominó en un principio sobre el anglosajón. Pero cuando el sistema beaux-arts entró en crisis, particularmente a partir de la década de 1920 (que coincide con el auge del Movimiento Moderno), la Academia de San Carlos pasó a un segundo plano, por ello en el año de 1929 se dividió en Escuela de Artes Plásticas y Facultad de Arquitectura, ambas dependientes de la Universidad Nacional (después UNAM). Cambio que obliga una mayor influencia de la tecnología sobre la arquitectura y sus procesos educativos, marcado particularmente por la aparición de Instituciones como la Escuela Técnica Nacional de Constructores.

Desde su nacimiento fue el lugar de convergencia de los artistas más importantes de México, como formadora bajo preceptos clásicos y ortodoxos de enseñanza. Tuvo una ruptura radical en la segunda década del siglo XX, y a partir de 1913 inicia su incursión en una etapa moderna de enseñanza, con el ingreso de nuevas personalidades del arte mexicano, que estaban en contra de conceptos anquilosados. Posteriormente en 1936, sería creada la Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura, adscrita al Instituto Politécnico Nacional, instituciones que se caracterizaron por proponer el conocimiento de la técnica al servicio de la sociedad, es decir, al servicio de la solución de “problemas socialmente trascendentales”, lo que de alguna forma revela un nuevo y naciente compromiso humanista, pero que definitivamente mantenía su rigurosidad dentro de un esquema de la escuela tradicionalista en la enseñanza de la Arquitectura⁷⁴.

Aún con ésta nueva tendencia técnico-social, durante la década de los años cuarenta, se crean dos nuevas Escuelas de Arquitectura en el país que dependerían de la Universidad Autónoma de Nuevo León y del Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey, que contrariamente a la tendencia humanista de la Facultad de Arquitectura de la UNAM, presentaron un carácter técnico, determinado por una parte, por la pujanza del Estado y por la otra muy probablemente, por su cercanía con Estados Unidos.

Al finalizar la Primer Guerra Mundial, los Arquitectos inician una fuerte reflexión y análisis por los nuevos avances en general, donde influye la liberación de las corrientes artísticas⁷⁵ y los Arquitectos jóvenes de la época se revelan de las Academias (consideradas como guardianes del pasado). Realizan los Congresos Internacionales de Arquitectura Moderna (CIAM), celebrados

⁷¹ Boyle B. (1984). *El ejercicio de la arquitectura en América, 1865-1965. Ideal y realidad*, en Spiro Kostof (coord.), *El Arquitecto. Historia de una profesión*. Cátedra, Madrid. P.p. 123-145.

⁷² La hoy Antigua Academia de San Carlos, fue fundada por Real Cédula de 25 de diciembre de 1783 como Real Academia de San Carlos de las Nobles Artes. En ella convergieron, en formación, arquitectos, escultores, pintores y grabadores.

⁷³ Los orígenes de la Real Academia de Bellas Artes de San Fernando están íntimamente relacionados con el movimiento de la Ilustración, inspirador del academicismo que inundó Europa durante el siglo XVIII. Sus sesiones e inicio de sus actividades, tenían como propósito básico convertir el universo de la creación artística en una materia de rango universitario. Su funcionamiento inicial se basaba en la existencia de tres secciones: Pintura, Escultura y Arquitectura.

⁷⁴ Rodríguez J. (2006). *226 años de la Academia de San Carlos*. <http://www.arts-history-mx/> Fecha de consulta; octubre 2001.

⁷⁵ García E. (2009). *Para una didáctica de la Arquitectura: La problemática actual de la docencia universitaria*. Seminario – Taller de actualización docente. México, FES Aragón, UNAM. Pág. 25.

entre 1928 y 1956, de los cuales en el de 1928 un grupo de 24 arquitectos se reunió en Suiza, en el castillo de La Sarraz Vaud, para examinar el problema de la arquitectura de su tiempo y para enfrentarla con sus verdaderas tareas, a través de la economía y de la industrialización planificada. En total, se efectuaron tres Congresos de 1928 a 1956.

En esencia, partieron de un nuevo análisis hombre-sociedad de donde se denota la importancia de Arquitectos como Le Corbusier y la conformación de nuevas escuelas como la Bauhaus, que alcanzan un gran significado y trascendencia histórica por sus enfoques tecnológicos y aún mas por un profundo conocimiento de los oficios relacionados con la construcción.

La Bauhaus pretendía combinar la Academia de Bellas Artes y la Escuela de Artes y Oficios, basándose en los principios del escritor y artesano inglés del siglo XIX William Morris y en el movimiento Arts & Crafts. Sostenía que el arte debía responder a las necesidades de la sociedad y que no debía hacerse distinción entre las bellas artes y la artesanía utilitaria, defendía principios, como que la arquitectura y el arte debían responder a las necesidades e influencias del mundo industrial moderno y que un buen diseño debía ser agradable en lo estético y satisfactorio en lo técnico. Por lo tanto, además de las clases de escultura, pintura y arquitectura, se impartían clases de artesanía, tipografía y diseño industrial y comercial. Sin embargo, la esencia de la enseñanza no variaba considerablemente, ya que el proceso de enseñanza – aprendizaje se conformaba desde el maestro hacia el alumno en la clase. Cabe mencionar, que el avance educativo de la disciplina se conforma a partir de la influencia como en otros momentos de los avances tecnológicos y los movimientos sociales de la época.

Lo anterior se demuestra en México donde surgen nuevas tendencias sobre la enseñanza de la Arquitectura, lo que obliga a mencionar al maestro VILLAGRÁN GARCÍA⁷⁶, egresado de la entonces Escuela Nacional de Bellas Artes, hoy Facultad de Arquitectura de la UNAM Ciudad Universitaria⁷⁷, de quien puede expresarse como algunas de sus características:

- Su interés por la inclusión de la teoría de la Arquitectura como materia de enseñanza dentro del Plan de Estudios (que dentro de un sistema escolarizado ya se contemplaba).
- La importancia que brinda a las enseñanzas que fueron adquiridas en épocas remotas y que a final de cuentas son retomadas en “su actualidad” (de Villagrán) aplicando seguramente los mismos conceptos pero con diferentes herramientas, debido fundamentalmente a su interés por los autores clásicos de la disciplina y a su paso por la academia.

Villagrán manifiesta del Arquitecto en su faceta de artista, que este requiere “conocer y educar” sus facultades naturales, en otras palabras, que el Arquitecto requiere ilustración y adiestramiento de sus talentos (de los cuales podemos deducir principalmente la creatividad), pero es indispensable su incorporación a la cultura de su tiempo y su lugar, pertenecer a ella y vivirla, con ello se vislumbra un ya próximo acercamiento de la enseñanza de la Arquitectura hacia los preceptos de una enseñanza mas activa.

A partir de la década de 1960, surgen dos enfoques didácticos: Centrado en habilidades y Centrado en conocimientos⁷⁸.

Del enfoque centrado en habilidades se define que:

- *Es un movimiento de las escuelas nuevas y de la escuela activa.*
- *Mantiene los principios generales de las Pedagogía nueva.*

⁷⁶ EMAN. José Villagrán García marcó la primera etapa definida de la arquitectura mexicana desde sus planteamientos racionalistas y antiacademecistas de la década de 1920.

⁷⁷ La mención de “Ciudad Universitaria” se expresa debido a que actualmente la Máxima Casa de Estudios (UNAM) cuenta con tres Facultades de Arquitectura, una la que se asienta en la propia Ciudad Universitaria y dos mas, en la Facultad de Estudios Superiores Aragón y en la Facultad de Estudios Superiores Acatlán, ambas dentro de campus que se denominan unidades multidisciplinarias, debido a que en ellas se imparten diversas carreras además de Arquitectura.

⁷⁸ Morales M. A. (2009). *Enfoque tradicional contra enfoque contemporáneo de la didáctica*. Panamá, Universidad Latina de Panamá sede Azuero. P.p. 123-134.

- *Busca en el alumno el desarrollo de habilidades intelectuales, disciplina intelectual y que aprenda a pensar.*
- *El discente es el protagonista, pero al mismo tiempo se busca una relación dialógica profesor-alumnos y alumnos-alumnos.*
- *Los objetivos son elementos clave.*

El enfoque centrado en conocimientos por su parte:

- *Inicia a partir de los 80's.*
- *Busca la construcción del conocimiento a partir del aprendizaje significativo y desarrollo del pensamiento, cuestionando al mismo tiempo los contenidos del aprendizaje.*
- *Elabora una visión del mundo a través del aprendizaje significativo.*
- *Promueve el desarrollo de estrategias cognitivas de exploración y descubrimiento.*
- *Brinda igual importancia a la interacción alumnos-profesor-contenidos, implicando conocimientos, habilidades y actitudes.*

En cuanto a la enseñanza universitaria de la Arquitectura, se haría mención de algunas particularidades, de las cuales predominaron los conceptos tradicionales de su enseñanza, como mediante el uso de las mismas herramientas de apoyo didáctico; planos arquitectónicos y constructivos, exposición desde el docente hacia el alumno como receptor, visitas a obras en proceso, entre otras más.

Ya para 1976 la UNAM crea unidades multidisciplinarias en diversas zonas de la Ciudad de México y en dos de los municipios conurbados (ENEP's). Para éste entonces (1976) la enseñanza de la Arquitectura como cualquier disciplina, se basa en los lineamientos y programas que cada institución educativa establece para la formación profesional del estudiante, donde cada una de ellas elabora sus programas educativos con base en filosofías y objetivos propios, determinan las características de sus sistemas de enseñanza, sus modelos educativos, definen para sus programas y asignaturas lo que consideran como las mejores propuestas educativas que relacionan con los aspectos teóricos de la Pedagogía articulados con la Didáctica (dicho lo anterior en términos de metodologías, herramientas, formas de evaluación, etc.) y por primer ocasión se especifica que se toma en cuenta al perfil alumno de ingreso, aunque brindan mayor importancia al perfil de egreso.

Durante la última década del Siglo XX que debido a los avances de la tecnología en general, pero primordialmente en la computación y la información, se vislumbra su uso como nuevas herramientas de apoyo didáctico, herramientas que en sus principios no fueron bien vistas por los "Maestros" de la época.

En caso específico de la UNAM, se abren nuevas posibilidades para la evolución de la educación, mediante la creación de áreas como la Dirección General de Servicios de Cómputo Académico (que cambiaría su nombre como Dirección General de Tecnologías de Cómputo y de Información y Comunicación), que dentro de sus actividades destaca la investigación y aplicación de los nuevos recursos tecnológicos, tanto presenciales como a distancia, o El Sistema de Educación Abierta por ejemplo, espacios educativos que hacen uso de la mas alta tecnología de cómputo, de los medios informativos y de la comunicación.

El hecho de que estas direcciones generales o sistemas educativos pertenezcan a la UNAM, permitió que cualquiera de las instancias que son parte de ésta casa de estudios hicieran uso de sus instalaciones, así como de la asesoría de sus especialistas, es por ello que en la Facultad de Estudios Superiores Aragón se dieran los pasos para el desarrollo de proyectos diversos y la apertura de su propio sistema educativo a distancia, donde para el primer caso desde el año de 2005 se diera inicio con el desarrollo de proyectos relacionados con los entornos virtuales arquitectónicos por ejemplo, donde la participación docente y de alumnos ha sido trascendental.

Por ello y en general por los avances tecnológicos, la enseñanza de la Arquitectura se ubica en un nuevo umbral que le obliga a repensar sobre la enseñanza tradicional, o la propia enseñanza

activa e integrarse a una nueva era de interacción a través de diferentes modelos educativos, de nuevas estrategias de enseñanza-aprendizaje, diferentes y mas actuales herramientas, todo ello en su conjunto tanto dentro como fuera del aula y aún mas allá, con la participación en tiempo real de especialistas tanto de esta disciplina como de otras mas de diversas latitudes del mundo.

Finalmente se ha de expresar, que como proceso evolutivo la enseñanza de la Arquitectura ha sido partícipe de cuatro momentos principalmente:

- La escuela tradicional
- La escuela nueva o activa
- La tecnología educativa
- La escuela crítica

Escuelas que a partir del Siglo XX se han entrelazado como parte de la actividad propia del docente, en muchos de los casos haciendo mención de ellas o de fundamentos teóricos en los Planes de Estudio, pero sin lograr articular sus conceptos con los sistemas de enseñanza aplicados en las aulas, problema que en la actualidad se recrudece, principalmente por el avance de la informática y la comunicación.

Los nuevos conceptos en los albores del siglo XXI.

Ya desde el inicio del siglo XXI la enseñanza de la Arquitectura como cualquier disciplina, continúa igualmente su evolución y se basa en los lineamientos y programas que cada institución educativa establece para la formación profesional del estudiante. Cada institución elabora por tanto sus programas educativos con base en filosofías y objetivos propios, en función naturalmente de la visión que requieren para sus futuros profesionales, pero tomando en cuenta las necesidades de los sitios en los que se ubican y a últimas fechas, promoviendo la movilidad internacional.

En el marco de un nuevo orden social y económico, existen instituciones en las cuales predomina el conocimiento humanístico, o bien, el conocimiento tecnológico, incluso en su caso, instituciones en las cuales la visión la autodenominan como empresarial y sus programas educativos son enfocados con dichas tendencias, elaborando sus curriculums con una dirección y contenidos específicos en busca del logro de los diversos objetivos planteados.

Sin embargo, la globalización en la que están inmersos prácticamente todos los países del mundo, su influencia en la definición de nuevo modelos pedagógicos y en las aplicaciones didácticas y la evolución de la informática y las comunicaciones han generado profundos cambios en las instituciones educativas y en la sociedad, por lo que la enseñanza en general enfrenta un nuevo reto:

- Diseñar estrategias vigentes y preparar al docente para este cambio.

Cambios que podrían provocar severos problemas:

- Una crisis en los modelos que sustentan tanto la formación como la proyección profesional de los formadores.
- La adquisición del conocimiento científico a un ritmo tan acelerado, que no permitiría la búsqueda y asentamiento de nuevos modelos y concepciones del entramado educativo.
- Poca viabilidad de planteamientos analíticos y prospectivos de la educación.

Lo que a su vez nos obliga a contar con modelos dinámicos, susceptibles de servir en un sistema social y económico en constante movimiento, que a diferencia de la edad media, permite la comunicación inmediata o la edificación de espacios arquitectónicos en tiempos irrisorios, donde por ejemplo, durante la construcción de los grandes rascacielos, los espacios ubicados en los niveles inferiores del emplazamiento ya están en funcionamiento, a pesar de que los pisos superiores aún están en "obra negra".

Lo anterior deriva en que uno de los grandes retos para la educación del Siglo XXI, es integrar planteamientos didácticos acordes con los momentos sociales y económicos de la época, con el desarrollo de la Tecnología (la que representa nuevos modos de expresión) y por tanto, nuevos modelos de participación y recreación cultural sobre la base de un nuevo concepto de alfabetización.

Sea cual sea la tendencia profesional de cada institución, la mayor parte de las Facultades o Escuelas adoptan fundamentos pedagógicos como base de sus estrategias didácticas. En sus Planes de Estudio lo mencionan y en algunos especifican claramente la fundamentación en la que basan sus modelos educativos.

Aunque también, las instituciones retoman los sistemas de enseñanza enmarcados en las mismas escuelas educativas de antaño; tradicional, nueva o activa, crítica. O bien, adoptan la tecnología educativa y en su caso mezclan características de varias de ellas con objeto de "enriquecer" su oferta académica. Existen de la misma forma instituciones que enmarcan la enseñanza de la Arquitectura dentro del ámbito de las competencias:

- Tendencia que surge del neoliberalismo económico de fines del siglo XX y que da gran importancia a la formación técnica como apoyo a las actividades industriales.

Incluyen además importantes programas de vinculación con los sectores productivos y el intercambio académico (a diferencia de los sistemas anteriores donde era muy difícil interactuar personal y/o virtualmente), como se observa en la tabla siguiente.- Características educativas de diversas instituciones de América y Europa:

Características educativas de diversas instituciones de América y Europa.			
PAIS	INSTITUCIÓN	BASE PEDAGÓGICA	OTROS APOYOS EDUCATIVOS
MÉXICO	FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ARAGÓN (UNAM)	CONSTRUCTIVISMO APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO	INTERRELACIÓN COGNOSCITIVA INTEGRACIÓN DE MATERIAS
MÉXICO	ESCUELA DE ARQUITECTURA INSTITUTO TECNOLÓGICO DE MONTERREY	APRENDIZAJE ACTIVO AUTOGESTIÓN DEL APRENDIZAJE	MOVILIDAD INTERNACIONAL PERTENENCIA DENTRO DE UNA RED DE UNIVERSIDADES USO DE PLATAFORMAS TECNOLÓGICAS DE COMUNICACIÓN
MÉXICO	ESCUELA DE ARQUITECTURA UNIVERSIDAD IBEROAMERICANA	TEORÍA DE LAS COMPETENCIAS	RED INTERNACIONAL DE INSTITUCIONES UNIVERSITARIAS PROGRAMA DE MOVILIDAD INTERNACIONAL TECNOLOGÍA DE PUNTA
COLOMBIA	UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA	APRENDIZAJE COLABORATIVO	COMBINACIÓN DE METODOLOGÍAS TRADICIONALES CON HERRAMIENTAS INFORMÁTICAS, COMO BLOGS Y FOROS
COLOMBIA	PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA	"EXPERIENCIA DIRECTA" TEORÍA DE LAS COMPETENCIAS	COMBINA EL SISTEMA DE ENSEÑANZA CON LA VINCULACIÓN INTERNACIONAL EN CONTEXTOS GLOBALIZADOS PROMUEVE EL TRABAJO INTERDISCIPLINARIO
PERÚ	UNIVERSIDAD PERUANA DE CIENCIAS APLICADAS	ESCUELA ACTIVA	COMBINACIÓN TEORÍA – TALLER VINCULACIÓN INTERNACIONAL Y PRÁCTICA PRE PROFESIONAL
COSTA RICA	UNIVERSIDAD VERITAS	APRENDIZAJE COLABORATIVO	TRABAJO INTERDISCIPLINARIO E INTERNACIONAL
ESPAÑA	UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID	ESCUELA TRADICIONAL	INICIACIÓN A LA INVESTIGACIÓN
ESPAÑA	UNIVERSIDAD EUROPEA DE MADRID	TEORÍA DE LAS COMPETENCIAS FORMACIÓN INTEGRAL DELALUMNO	INTEGRANTE DEL ESPACIO EUROPEO DE EDUCACIÓN SUPERIOR CAMPUS VIRTUAL DE APOYO AL ESTUDIANTE LIBRE INTERCAMBIO DE ESTUDIANTES Y EGRESADOS
ESPAÑA	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE ARQUITECTURA DE BARCELONA	TEORIA DE LAS COMPETENCIAS	INTEGRANTE DEL ESPACIO EUROPEO DE EDUCACIÓN SUPERIOR CONVENIOS DE COOPERACIÓN EDUCATIVA CON LA INICIATIVA PRIVADA MOVILIDAD INTERNACIONAL

Tabla.- Características educativas de diversas instituciones educativas de América y Europa.

A partir de la selección aleatoria de una serie de instituciones universitarias, en las que se imparte la Carrera de Arquitectura, se revisó la tendencia educativa de cada una de ellas, donde se detecta la importancia que se le brinda a la movilidad estudiantil y a las relaciones interinstitucionales que abren nuevas formas de adquirir el conocimiento a sus alumnos, a partir de dos modelos educativos principalmente; el Aprendizaje Significativo y el Aprendizaje por Competencias.

Por de alguna forma, la enseñanza de la Arquitectura se interna en un nuevo paradigma de sus procesos, que acorde con la evolución social se adapta o adecúa a este momento que se ha caracterizado por la importancia que se le brinda a una especie de coacción con los procesos económicos mundiales, donde las instituciones se preocupan por estar a la par de esta nueva influencia que avasalla a la educación y que le exige la formación de nuevos profesionistas encausados a hacer mas eficientes los procesos productivos.

Sin embargo, haciendo un análisis de la información que se expresa en la página anterior, podemos decir, que aún existen instituciones que sin estar fuera de un contexto de internacionalización cultural y de intercambio mundial de ideas, busca que el futuro profesionista de la Arquitectura se desarrolla en un ambiente de adquisición y comprensión de la información, haciendo a un lado la simpleza de reconocer sus competencias para explotarla en un carácter netamente mercantil.

Por ello el Aprendizaje Significativo en los últimos tiempos ha adquirido nuevas posibilidades de desarrollo en las aulas, porque los jóvenes estudiantes se han adaptado a una nueva y mas vertiginosa forma de experimentar, de convivir, de expresarse y de comunicarse, donde su ámbito de acción va mas allá del simple espacio personal que le da una habilidad muy desarrollada, por el contrario, el joven estudiante ha ampliado su entorno y lo sitúa en coacción con ambientes mucho mas amplios. Razón que permite nuevamente experimentar estrategias no solo en el área de lo que significan sus propias vivencias, actualmente se debe experimentar en un nuevo paradigma, de mayor participación y colaboración, situando al estudiante en casos concretos, pero en un ámbito de acción mucho mas universal y de mayor interacción con jóvenes que tengan intereses comunes, acordes en todo caso, a la reflexión, la autoevaluación y la construcción de un conocimiento mas universal.

1.3.- La Arquitectura y las tecnologías de cómputo, información y comunicación.

Hablar sobre la evolución en la enseñanza de la Arquitectura, conlleva no necesariamente a hacer mención de personajes como el “maestro y el aprendiz”, del docente y del alumno, o bien de los espacios educativos, que durante la antigüedad los ubicaríamos en el propio espacio de trabajo, es decir, del sitio en el cual se ubicaba la construcción, de las primeras academias, entre otros mas.

Por el contrario, en este proceso han aparecido herramientas de apoyo acordes a su propio tiempo, hábilmente manipuladas en un principio por los constructores o ya en ésta época por los trabajadores tan especializados, que requieren de capacitación para participar en obras de gran envergadura de la actualidad. Herramientas como el papel y la tinta, que durante años se han utilizado en la elaboración de planos arquitectónicos, constructivos, de instalaciones, de detalles, etc. Otros como la regla “T” y las escuadras que durante muchos años fueron representativas del quehacer arquitectónico. Mas adelante surgen equipos que permitían proyectar imágenes tomadas con cámaras fotográficas, de donde nacen los audiovisuales que eran musicalizados con grabadoras de diferentes características, herramientas que cuando estudiantes, nos permitían elaborar presentaciones con la proyección de imágenes capturadas en diapositivas y que de igual forma, eran en mucho el mas importante apoyo del profesor que impartía su cátedra de forma presencial y a través del trazo sobre el pizarrón, que nuevamente nos permite recordar aquellos croquis de nuestros profesores plagados de creatividad y calidad en la expresión gráfica, que aún en la actualidad es característica indiscutible del Arquitecto.

Sin embargo para fines del Siglo XX y principios del Siglo XXI, el avance tecnológico ha creado nuevas herramientas o medios a través de los cuales se ha hecho posible realizar con mayor eficacia y significatividad la enseñanza de esta disciplina, fuerte debate entre la metodología tradicional y las nuevas tendencias pedagógicas de la enseñanza de la Arquitectura y es que el uso de los ordenadores brindaron nuevas expectativas y por su parte, la creación del ciberespacio abrió mayores posibilidades de comunicación e interacción entre usuarios en tiempo real.

Aún podemos recordar las discusiones entre el dibujo “a mano alzada”, el uso de la regla y la escuadra y su fuerte competidor; el dibujo bidimensional con apoyo en las computadoras. Recordemos de las aulas los debates por la elaboración de perspectivas con acuarela, con carboncillo o con plumones de colores, contra el desarrollo de una imagen fija en formato “JPEG” desarrollado con un programa de construcción tridimensional.

Pero en este vertiginoso proceso de evolución, y sobre todo para el caso que nos atañe, se hace imprescindible considerar como nuevos recursos la conjunción de los avances de cómputo, información y comunicación como medios para la educación, recursos que retomamos en cuatro formas principalmente:

- Realidad virtual
- Multimedia
- Hipertexto
- Hipermedia

Utilizados todos ellos tanto de forma presencial como virtual, ya sea por el propio docente, como por el alumno individualmente o en grupo, así como de manera independiente o conjugándolos entre sí o incluso, combinándolos con métodos y herramientas tan tradicionales como la exposición en clase y el uso del pizarrón.

Estos cuatro recursos cabe hacer mención, se ocupan de compilar información previamente elaborada en diversos programas permitiéndoles interactuar tanto de forma interna como “navegar en el exterior” (imágenes fijas, en movimiento, bidimensionales, tridimensionales, de realismo virtual, entre otras), vínculos que al usuario le permiten ingresar a información que se ubica en un

mismo contexto cibernético (un disco interactivo por ejemplo) o información que se ubica dentro de contextos externos (páginas electrónicas, blogs, etc.). Todo ello en un ir y venir constante y en tiempo real, en otras palabras casi al instante. Esta posibilidad de interacción traducida en términos de la educación y sobre todo en la enseñanza de la Arquitectura, amplía las posibilidades didácticas en una escala muy posiblemente aún insospechada, posibilidades que van más allá del ordenador, ya que se abren posibilidades de lograr interesantes combinaciones entre las diferentes escuelas pedagógicas gracias a su versatilidad.

Entonces debido a que cada uno de los cuatro recursos mencionados cuentan con amplias posibilidades de aplicación, tanto individualmente como en su conjunto, se hace necesario hablar de ellos y de su viabilidad de uso y aplicación.

Realidad virtual.- Los modelos tridimensionales (3D) hasta hace pocos años, se consideraban como la herramienta más potente de diseño y presentación arquitectónica, definición otorgada por el avance de la tecnología en esta disciplina, invariablemente, porque que ésta forma de expresión daba una precisión increíble de imágenes que se traducían desde dígitos en la memoria de un servidor, lo que significaba un espacio experimental para el desarrollo de los proyectos arquitectónicos.

Debido a este tipo de experimentación del espacio-forma arquitectónico, el profesional de la Arquitectura tiene acceso a revisar la escala de los interiores y los volúmenes concebidos en su mente, ya sea a nivel de conjunto o bien detalladamente, modificándolos con objeto de mejorar la solución que podrá satisfacer las necesidades vertidas por el sujeto-usuario (ver imagen.- Estancia para casa de invidente).

En el ámbito de la formación del Arquitecto, el aprendizaje de la elaboración de modelos tridimensionales ya es fundamental y los planes de estudio incluyen dentro de su currícula materias que se enfocan a demostrar al alumno los diversos programas y procedimientos para tal efecto.

En la actualidad, el potencial que ofrece el modelado tridimensional, ya traducido a realidad virtual, brinda la posibilidad de hacer uso de una herramienta más que versátil, ampliamente utilizable, a pesar de haber sido delimitada en un principio por exigencias adicionales de costo, pero finalmente a nivel institucional abrió puertas al desarrollo de laboratorios virtuales⁷⁹, esta aportación ha reducido significativamente el costo prohibitivo de las inversiones tradicionalmente requeridas.



Imagen.- Estancia para casa de invidente:
Modelo tridimensional de la estancia y terraza interior de un proyecto arquitectónico para un invidente. El modelo se elaboró en el programa 3d Studio max.

Laboratorios como la Sala Virtual Ixtli, permiten en el caso específico de la UNAM⁸⁰ hacer uso de sus instalaciones a cualquier área de ésta casa de estudios y la Facultad de Estudios Superiores Aragón ya imparte cátedras de las Licenciaturas en Arquitectura (en asignaturas como “Técnicas de Presentación IV, Diseño Arquitectónico II y Arquitectura Mexicana I), Diseño Industrial (en materias como “Técnicas de Modelado”) y Pedagogía (en materias como “Recursos Didácticos”),

⁷⁹ La UNAM, a través de la Dirección General de Servicios de Cómputo Académico, cuenta con la Sala Virtual Ixtli dedicada a la investigación y la docencia para todas las áreas que conforman a la institución.

⁸⁰ En ésta sala virtual, se presentan cátedras para diferentes áreas de enseñanza de la UNAM, desde áreas científicas como la medicina, hasta áreas industrializadas como el Diseño Industrial.

Licenciaturas que además, participan en proyectos interinstitucionales conjuntamente con el gobierno mexicano⁸¹.

En la docencia por tanto, el panorama que detona su uso es halagüeño, expresado a partir del potencial que esta herramienta de cómputo representa, sin embargo, la enseñanza apoyada en recursos de cómputo en la actualidad es llevada a cabo por profesores (docentes) formados como tales en muchos de los casos, pero no actualizados en el uso de las nuevas herramientas tecnológicas y normalmente recurren a material didáctico elaborado con programas como Power Point, herramienta de uso cotidiano que no requiere amplios conocimientos de cómputo.

Además del docente, es necesario involucrar al los alumnos en esta revolución tecnológica, pero que en ocasiones es mal enfocada, como lo menciona Efrén Espinosa⁸²:

- *“o todo con la maquina o nada de ella. Por supuesto, la referencia atañe al proceso de diseño y no a la producción del proyecto ejecutivo, pues, finalmente en este último ya todos han acordado ponerle una cruz definitiva a los planos arquitectónicos hechos a mano, a las reglas y a las escuadras.”*

Discurso anticuado y porque no, obvio para algunos profesionales de la Arquitectura que han adoptado el diseño por computadora. Sin embargo podrá ser útil a quienes empiezan o a los que aún no se apropian de la maquina en la etapa del diseño por ser inexpertos en el uso de estas herramientas; o bien, por el contrario, a aquellos cuyos despachos son ultra modernos y no recurren a un lápiz o a un papel mantequilla.

Discurso que ya sea en los despachos de profesionales o en las aulas, se debate acerca de que la mano y el papel históricamente han representado una conexión directa con la idea y en el caso de la experiencia ya dentro del ámbito de la construcción, permiten visualizar el concepto constructivo en poco tiempo, lo que se traduce en que el dibujo a mano alzada sigue siendo de suma importancia, principalmente ya en el contacto directo con las técnicas edilicias, es decir, la edificación.

No obstante lo anterior, la realidad virtual se destaca como una herramienta que ha evolucionado del umbral de la expresión gráfica para convertirse en parte del proceso de diseño para el Arquitecto y en la enseñanza de los aspectos constructivos de la Arquitectura, tiene un cúmulo de posibilidades de aplicación en la enseñanza de la tecnología, dicho desde el punto de vista de ser una herramienta que se vale de muchas más para llevar dicho proceso a una pantalla, mouse, teclado, puntos de anclaje, materiales, etc.



Imagen.- Corte por fachada:

Este modelo tridimensional, representa una de varias soluciones constructivas en un proyecto para una casa habitación específico, el cual, ha sido aplicado en alumnos de Diseño Arquitectónico Integral de segundo semestre.

El Arquitecto por ejemplo, (ver imagen.- Corte por fachada), podría recrear en su mente la solución constructiva para una cimentación

⁸¹ En octubre de 2007, se firmó un Convenio Específico de Colaboración con el INAH, cuyo objeto es “Elaborar modelos reconstructivos tridimensionales en realidad virtual de las zonas arqueológicas de México” y se dio inicio con el “Proyecto Teotihuacan”, coordinado y desarrollado por la División de Humanidades y Artes de la FES Aragón.

⁸² Espinosa E. (2004). *3D en la Arquitectura, Revista Enlace, Arquitectura y Diseño*. México, Artículo publicado en la revista dentro de un contexto acerca de la representación arquitectónica. P.p. 42-45-

superficial, la solución del empotre de una losa plana o una losa de vigueta y bovedilla ¿Cómo soportar una estructura de acero? ¿Cómo soportar un falso plafón para que dentro de él se coloquen las instalaciones hidráulicas que conducirán a las aguas negras y/o jabonosas desde un primer, segundo o mayor nivel hasta la planta baja y que a su vez, se envíen a la red municipal?

Por su parte la Realidad Virtual se describe como un conjunto de herramientas tecnológicas apoyadas en el uso de la computadora que le preceden para simular la realidad u otras realidades creadas por la fantasía y en el caso que nos atañe del Arquitecto⁸³, lo que permite por ejemplo al usuario de una computadora, participar en diversos ambientes tridimensionales y le permite interactuar con objetos virtuales del medio informático:

- Girar manillas para abrir puertas
- Encender o apagar hornillas
- Manejar prototipos de automóviles virtuales y cambiar objetos de sitio en una vivienda.
- Casos como el trabajo desarrollado por Luís Fernando Solís, que elaboró un análisis estructural de 27 edificios construyendo modelos tridimensionales de sus estructuras, explicándolos en un sentido geométrico y del sistema estructural utilizado⁸⁴.

En otras palabras, la realidad virtual cuenta con la capacidad de integrar elementos de audio, y gráficos tridimensionales para “construir” una impresión de realidad, inicialmente mediante periféricos especialmente diseñados (cascos, guantes, proyectores) y a la fecha con el uso de Internet⁸⁵.

Desde una perspectiva mas técnica, es posible puntualizar a la realidad virtual como un sistema o interfaz informático con la capacidad de construir ambientes en tiempo real, representar modelos tridimensionales con la aplicación de medios electrónicos o representaciones de la realidad, una realidad que el hombre es capaz de percibir, realidad que existe sólo dentro del ordenador, o tal vez con esa aseveración, podríamos deducir, que la realidad virtual es una alternativa de la realidad perceptivamente hablando.

Cabe mencionar, que la realidad virtual ha establecido una significativa forma de relacionar el uso de las coordenadas de espacio y de tiempo, que ha superado las barreras espacio-temporales y que configura un entorno en el que la información y la comunicación se presentan de forma accesible a través de dos formas⁸⁶:

- 1.- Inmersiva.
- 2.- No inmersiva.

La primera, interactuando con ambientes tridimensionales creados por un la computadora, ambiente que se manipula a través de cascos, guantes u otros dispositivos que capturan la posición y rotación de diferentes partes del cuerpo humano, pero así mismo, se tiene la posibilidad de manipular la imagen tridimensional a través del propio ordenador con el uso del mouse, lo que permite al usuario vincularse con la imagen creada en tiempo y espacio real y le genera la sensación de un nuevo mundo, donde es posible internarnos y percibir el espacio construido y en el caso de la Arquitectura, observar como sería construido, incluso a escala real si la imagen se proyecta sobre una pantalla desde un video proyector estereoscópico.

- Para la realidad virtual de carácter inmersivo, es importante tomar en cuenta que requiere de formatos especiales en los archivos creados para la texturización o mapeo de los elementos tridimensionales (texturas por ejemplo en archivos tipo “tga”, que serán reconocidos por programas como Openscene Graph o bien Navio), con objeto de brindar una mejor mas realista proyección.

⁸³ De la Puente José M. (1996). *Arquitectura y realidad virtual*. Barcelona, J. M. P. Martorell. Pág 75.

⁸⁴ Solís L. F. (2010). *Principios estructurales de la Arquitectura Mexicana*. México, Trillas. P.p. 18-126.

⁸⁵ Casey L. L. (1994). *Realidad Virtual*, Madrid, McGraw Hill. Pág. 53.

⁸⁶ Peterson I. (1991). *Exploring the Virtual Wind*. Science News, vol, 1. Pág. 139.

Por su parte, la realidad virtual no inmersiva, también hace uso del ordenador y se apoya en medios como Internet o proyecciones comunes, medios que también nos permiten interactuar en tiempo real pero con la diferencia de que no requiere el equipo sofisticado o el espacio de proyección. Por ello puede considerarse como una ventana de escritorio (pero también válida), enfoque que se diferencia de la realidad virtual inmersiva por un menor costo y fácil y rápida aceptación de los usuarios. Por su parte, los dispositivos inmersivos son de mayor costo, fundamentalmente por los equipos requeridos.

El enfoque planteado en cuanto al desarrollo de la realidad virtual, contempla la incorporación de varios niveles de desarrollo⁸⁷:

- *La capacidad de modelar gráficos 3-D de una animación primaria y la posibilidad de desplazarse dentro y fuera de los objetos construidos.*
- *La capacidad de incorporar animación interna a los mundos virtuales, así como el reconocimiento y manipulación individual de objetos y la generación de diversos tipos de comportamiento con respecto a mundos y objetos, considerados sobre una base individual*
- *La visita al mundo virtual por grupos de personas que puedan acceder a él desde otros mundos (capacidad MULTIUSUARIA).*
- *La posibilidad de interconectar muchos mundos virtuales*
- *Recibir modelos elaborados previamente en programas de tercera dimensión como 3d Max, que facilita sustancialmente el trabajo, principalmente desde el punto de vista de la programación, debido a que el vínculo entre ambos programas elimina dicho proceso, permitiendo por ejemplo al Arquitecto diseñar espacios virtuales, amueblarlos, aplicarles texturas e iluminación y posteriormente convertirlos a realidad virtual, procedimiento que le permite analizar y presentar sus proyectos arquitectónicos en un ambiente incluso a escalas reales en sitio.*

La investigación (llevada a cabo principalmente mediante las técnicas de investigación documental y entrevista dirigida), nos llevó a indagar acerca de su uso y aplicación en algunas instituciones tanto nacionales como extranjeras (además de la Facultad de Estudios Superiores Aragón), mismas que se describen a continuación:

- Facultad de Estudios Superiores Acatlán, UNAM
- Facultad de Arquitectura de la UNAM (Ciudad Universitaria)
- Universidad La Salle
- Universidad Iberoamericana
- Universidad Del Valle de México, Campus Tlalpan
- Universidad Pontificia de Perú

Prácticamente en todas ellas, se imparten materias relativas a la elaboración de los modelos tridimensionales y fundamentalmente mediante el uso y aplicación del programa denominado 3dstudio max. El enfoque de la enseñanza de éste programa se dirige prácticamente a la elaboración de perspectivas y recorridos en formatos tipo "avi", los cuales, de ninguna manera cuentan con las características más importantes de la realidad virtual: manipulación del objeto en tiempo real y posibilidad de inmersión.

Así mismo de dichas instituciones, únicamente dos de ellas se acercan al uso de ésta herramienta (la realidad virtual):

- La Facultad de Arquitectura de la UNAM (Ciudad Universitaria.- A través de modelos sobre procesos constructivos que no conllevan una descripción a detalle, trabajo que se apoya en el uso de la sala virtual Ixtli (de la que ya se ha hecho mención).
- La Universidad La Salle.- Que se enfoca hacia la opción de uso del modelo en Internet, pero desde el punto de vista del diseño arquitectónico.

Como podrá observarse, el uso de la realidad virtual es aún muy limitado y desde este aspecto, el proyecto se presenta ante una perspectiva de avance notable en la enseñanza de la Arquitectura.

⁸⁷ Benedikt M. (1992). *Cyberspace: First steps*. Cambridge, MIT Press. Pág. 92.

Multimedia.- Es una palabra que desde fines del Siglo XX se escucha muy a menudo, tanto en el mundo de la informática como en otros campos que no mantienen ningún tipo de relación con los ordenadores. Su definición ha alcanzado diferentes connotaciones, pero para darnos una mejor idea de su significado, adoptaremos el concepto de Bustos Martín⁸⁸:

- *Multimedia es básicamente una forma de expresar, información, o mejor dicho, son muchas formas de expresar esa información a la vez, ya que el ser humano es capaz de recibir información de muchas formas al mismo tiempo, tantas como sentido tiene (vista, oído, olfato, etc.), pero al mismo tiempo es capaz de dar información a cada sentido de muchas formas diferentes, por ejemplo, la vista puede recoger imágenes, colores, movimientos, etc., el oído puede recibir sonidos armónicos, música, ruidos, etc.,*
- *La forma de conjuntar todas estas formas de expresión, o las máximas posibles, e integrarlas en un todo es lo que se conoce como multimedia.*

Si esta idea la trasladamos a la informática, haciendo uso de todos los recursos que tiene acceso un ordenador con objeto de expresar información (sonido, texto, animaciones, imágenes, etc.) de forma integrada y armónica, entonces se constituye lo que conocemos como el mundo multimedia. Para ello se requieren de componentes en el ordenador, de los cuales no haremos mención en este inciso, ya que nos interesa más conocer las posibilidades de uso y aplicación de la multimedia en la educación, más específicamente en la enseñanza de la Arquitectura, sin embargo, es importante tomar en cuenta que existen otro tipo de componentes que forman un verdadero equipo multimedia, los que deben cumplir con tres principios básicos:

- La integración de sus componentes para producir textos, gráficos, sonido, animaciones y video que constituyen un todo.
- El conjunto de información se debe reproducir en tiempo real.
- Debe ser posible la interacción entre el equipo multimedia y la persona que lo utilice.

Lo anterior nos indica que el usuario debe recibir la información a una velocidad similar a la velocidad de ejecución de los hechos que representan la información contenida y que se producirían en el mundo real. Estos hechos se llevarían a cabo a través de una comunicación continua entre el ordenador y el usuario, que debe ser fácil y fluida y debe permitir además, que cualquier persona que cuente con conocimientos básicos sobre cómputo pueda hacer uso de esta herramienta, incluso sin ningún entrenamiento previo.

Un desarrollo o producto multimedia bien planteado, permite que la información se presente de un sinnúmero de formas, haciendo uso de enlaces de asociaciones de ideas similares a las de la mente humana. Cuenta además con la posibilidad de conectividad proporcionada por los hipertextos, lo evita que los programas multimedia solo sean presentaciones estáticas con imágenes y sonido, por el contrario, le convierten en toda una experiencia de interacción infinitamente variada y continente de una gran cantidad de información. La aplicación multimedia se considera como un programa informático, almacenado regularmente en discos compactos (CD-ROM o DVD), memorias portátiles o extraíbles, pero de igual forma pueden residir en páginas de Internet en lo que se denomina como world wide web (www), que es el mecanismo proveedor de información electrónica para usuarios conectados a Internet, lo que le enriquece, porque permite de esta forma la vinculación de información que se da a través de hipervínculos y que se consigue haciendo uso de programas o lenguajes informáticos especiales., como HTML (siglas en inglés de *HyperText Markup Language*).

La riqueza de una aplicación multimedia como se ha presentado es vasta, sin embargo como todo elemento de gran riqueza (en este caso de presentación de información) tiene a su vez una serie de requerimientos⁸⁹:

- *Las aplicaciones multimedia requieren grandes cantidades de memoria y capacidad de proceso de la información.*

⁸⁸ Bustos M. (2009). *Multimedia*. Madrid, Anaya Multimedia. Pág. 10.

⁸⁹ Entrevista dirigida con el Ing. Víctor Raúl Velasco S. Jefe de la Unidad de Informática de la FES Aragón, UNAM.

- *Esta capacidad es mucho mayor que la misma información representada exclusivamente en forma de texto.*
- *Un ordenador multimedia necesita memoria adicional para efectuar cálculos matemáticos y permitir la representación de imágenes complejas en la pantalla, tarjetas de sonido y vídeo avanzadas, altavoces y otros tipos de hardware y software que faciliten la ejecución de audio, vídeo y animaciones.*
- *Para el ordenador es implícito un disco duro de alta capacidad para almacenar y recuperar información, así como una unidad de disco compacto para ejecutar aplicaciones almacenadas en CD-ROM o en DVD.*

Su aplicación en la educación ha sido objeto de clasificaciones por su tipo de uso, de las cuales se retoma la que presenta Marqués P.⁹⁰ dentro de lo que sería material interactivo y no interactivo:

- *Materiales formativos directivos.*
- *Programas de ejercitación.*
- *Programas tutoriales.*
- *Bases de datos.*
- *Programas tipo libro o cuento.*
- *Bases de datos convencionales.*
- *Bases de datos expertas.*
- *Simuladores.*
- *Modelos físico-matemáticos.*
- *Constructores o talleres creativos.*
- *Constructores específicos.*
- *Lenguajes de programación.*
- *Programas herramienta.*
- *Programas de uso general.*
- *Lenguajes y sistemas de autor.*

Aunque finalmente el material multimedia dentro de sus cauces en la educación mantiene funciones específicas:

- Información y/o instrucción.
- Entrenamiento.
- Motivación.
- Evaluación.
- Exploración y experimentación.
- Metalingüística.
- Lúdica.
- Entre otros

Y para la enseñanza de la Arquitectura que es el caso que nos atañe, su función se retoma como una herramienta de apoyo a la construcción del conocimiento de forma conjunta entre el docente y el alumno. Aquí cabe acotar, que en la Facultad de Estudios Superiores Aragón se ha dado inicio con el uso de este tipo de material dentro de las materias de Técnicas de Presentación en la Carrera de Arquitectura, en la cual, el alumno aprende a elaborar presentaciones de sus ejercicios de diseño en clases de tipo presencial, pero con apoyo de material interactivo como manuales de diversos programas de cómputo elaborados por la propia institución.

Hipertexto.- Etimológicamente el prefijo hiper deriva del griego hyper que aparece tanto en palabras de origen griego (con el sentido de *mas allá de, sobre, encima de; como ejemplo en las palabras hipérbole – exageración – o hiperbáton – transposición, pasar por encima*) como en otras palabras de forma moderna.

El prefijo griego en ocasiones alterna con el término latino *súper* – como el caso de *hipermercado/supermercado* ante los cuales el sentir popular suele conferir a la voz griega un

⁹⁰ Marqués P. (2009). *Multimedia educativo: clasificación funciones, ventajas e inconvenientes*. Barcelona, Facultad de Educación UAB. Pág. 123.

mayor grado que a su homónimo latino. Para la Real Academia de la Lengua Española, el prefijo hiper significa superioridad o exceso⁹¹.

Lamarca dice del hipertexto⁹²:

- *En el término hipertexto al prefijo hiper se le aplican estos dos sentidos: por un lado denota una cantidad o grado superior al grado normal o un exceso y por otro, ir más allá o sobre un lugar o espacio determinados.*
- *En la primer acepción, un hipertexto contiene una gran cantidad de textos.*
- *En la segunda acepción, el hipertexto se constituye como un conjunto de documentos conectados entre sí de tal manera que forman una estructura en la cual para pasar de un documento a otro, o de una unidad informativa a otra, es necesario dar un salto o ir mas allá de la unidad textual singular.*

La propia Lamarca enuncia que la mejor forma de definir y conceptualizar el Hipertexto parte de analizar sus principales características, de las que se mencionan algunas⁹³:

- *Conectividad, multiseccionalidad, estructura en red, multimedialidad, gradualidad, extendibilidad, interactibilidad, usabilidad, accesibilidad, reusabilidad, dinamismo, transitoriedad, apertura.*

El hipertexto alteró muchas de las concepciones tradicionales relacionadas con los modos de lectura y escritura y originó un salto desde la oralidad hacia la escritura, lo que significó una verdadera revolución como lo define Mc Luhan⁹⁴:

- *La mano que llena una página construía una ciudad.*

Salto hacia la impresión por medios mecánicos que modificó no sólo la edición, sino también y de forma sustancial los procesos de lectura y escritura, así como el concepto de información, conocimiento y cultura.

Pero desarrollar hipertextos implica una labor más compleja que la escritura textual analógica, requiere nuevas herramientas tecnológicas y nuevos conocimientos técnicos y metodológicos para su lectura, uso y comprensión. Tradicionalmente la escritura se producía y transmitía de forma secuencial y jerárquica permitiendo únicamente la lectura lineal, pero el hipertexto rompe esa concepción del propio texto y además permite una nueva forma de organizar la información, lo que repercute sobre la tradicional forma de concebir el documento y la ciencia documental, modificando conceptos incluso tan arraigados en el análisis documental como la descripción bibliográfica/documental, la localización del documento, la catalogación, métodos de búsqueda y recuperación de la información en los que Internet, se ha convertido en una especie de documentales requeridos, o en otras palabras, un directo e inmediato acceso al documento.

Por otro lado, el hipertexto como parte de sus características, permite diferentes lecturas y diversos niveles de profundidad en ella, abre nuevas perspectivas de interactividad, por lo que las funciones del lector también han quedado modificadas. Como contraparte, lo anterior ha conllevado a que el concepto de autoría como tal, ha sufrido alteraciones y las nociones de derechos de autor y propiedad intelectual sufrieron un cambio drástico, hoy todavía sin resolver por la facilidad de copia, modificación y reutilización informática y automática de los documentos y actualmente, la reusabilidad y el acceso han sustituido a la reproducción y distribución, por lo que el texto adquirió nuevas dimensiones y entonces la obra única y cerrada se convirtió en obra abierta y socializante.

Estas características permitieron crear lo que se conoce como enlaces hipertextuales, que permiten el acceso al mundo hipertextual tanto dentro como desde fuera, es decir, que los

⁹¹ Real Academia de la Lengua Española: <http://buscon.rae.es/draesvltconsulta?tipo=fecha&fecha=24/06/09>.

⁹² Lamarca Ma. De J. (2009). *Hipertexto: El nuevo concepto de documento en la cultura de la imagen*. Tesis doctoral. Madrid, Universidad Complutense de Madrid. Pág. 143.

⁹³ *Ibidem*. Pág. 156.

⁹⁴ McLuhan (1993). *La Galaxia Gutenberg*. Barcelona, Círculo de lectores. Pág 65

documentos hipertextuales pueden ser independientes (p.e. un CD-ROM o un DVD-ROM) o integrarse en una red (p.e. Internet o un intranet).

Otra de sus características es que la información que contiene permite su permanente construcción, modificación y ampliación trastocando los procesos de producción, difusión y distribución que mantenía la imprenta alterando y modificando profundamente el proceso de edición textual, pero sin perder de vista que al igual que en el mundo analógico, en el mundo digital la autoridad y credibilidad de las fuentes no dejarán de estar relacionadas con la identidad, fama, notoriedad y prestigio de sus autores. A estas características en conjunto, habrá que incluir la digitalización del sonido y la imagen, medios que permiten modificar a voluntad el tono, timbre, forma, color, textura, etc., lo que permite la inclusión de sonidos e imágenes con la misma flexibilidad en el hipertexto., de lo que surge una pregunta; ¿Ha contribuido el hipertexto a la concepción de una nueva cultura de la imagen en la que parece que estamos ya inmersos?

Dicha pregunta nos podría conllevar a imaginar que la cultura del libro es contradictoria con la cultura audiovisual, pero como hemos visto al tratar las relaciones entre la imagen y el texto, estas culturas no tienen por qué ser antagónicas e, históricamente, la fusión entre imagen y texto ha sido una constante en todos los medios artísticos y culturales pasados y presentes, de lo que surge una segunda pregunta; ¿Qué sucede en su relación con la Arquitectura?

Como respuesta que parte desde la perspectiva de la enseñanza de dicha disciplina, se enriquecería tal proceso, debido a que el Arquitecto es un ser que basa su creatividad en la generación de imágenes en su mente, tal vez por ello, tanto libros como revistas especializadas mantienen en sus contenidos mayor espacio dedicado a imágenes a diferencia del espacio dedicado al texto y entonces, si a la información vertida para el Arquitecto le incrementamos la facilidad de trasladarse de una escena a otra, donde ambas cuentan con la riqueza visual, de color, de sonido, etc., esta herramienta tendrá mayores posibilidades no solo de ampliar el conociendo, permitirá enriquecer la metodología para la transmisión del mismo e incentivar a la interactividad y la participación colectiva⁹⁵.

Por lo tanto si el hipertexto supera las limitaciones de la página impresa, sería necesario redefinir dos conceptos:

- *Lo que permanecía oculto bajo los condicionantes del medio impreso, queda al descubierto con la utilización de la nueva forma hipertextual y la tecnología digital.*
- *Si la tecnología determina las formas de pensamiento y expresión, la llegada de una nueva tecnología dará lugar a nuevas formas culturales o, por lo menos, modificará las existentes.*

Sin embargo, no podemos olvidar que siempre al adoptar una nueva tecnología, se abren perspectivas inéditas que son analizadas desde matices de signos contrarios, unos a favor y otros en contra, por ello en los primeros años de la aparición del hipertexto, fueron constantes las tensiones entre la tradicional cultura del libro y la letra impresa y la emergente e imparable cultura tecnológica que dota de un papel predominante a la imagen representada a través de las pantallas, debate dialéctico que ha ido cediendo hasta recolocar el texto en el lugar que le corresponde, dando paso a un nuevo paradigma en el que el alumno como receptor final, se convierte en el sujeto privilegiado por esta forma de expresión.

Hipermedia.- Desde la informática se define simplemente como la integración de elementos gráficos, sonido y vídeo inmersos en un sistema de almacenamiento y recuperación de información de manera relacionada, a través de referencias cruzadas. La hipermedia se estructura a partir de concebir la idea de construir un entorno de trabajo y de aprendizaje similar al pensamiento humano, bajo un formato interactivo, donde el usuario controla las opciones con la

⁹⁵ Lamarca Ma. De J. (2009). *Hipertexto: El nuevo concepto de documento en la cultura de la imagen. Tesis doctoral.* Madrid, Universidad Complutense de Madrid. Pág 176.

posibilidad de establecer asociaciones entre diversos temas, en vez de deslizarse linealmente de uno en uno, como ocurre en las listas alfabéticas.

Los temas hipermedia se vinculan entre sí con objeto de permitir al usuario acceder de un concepto a otro relacionado en la búsqueda de mayor información. Por ejemplo, una presentación arquitectónica en hipermedia, puede incluir enlaces a temas como materiales constructivos, la historia de esta disciplina, proyectos construidos, profesionales reconocidos, entre muchos otros.

Pero debemos entender, que si la información se encuentra básicamente en forma de texto, el producto podremos denominarlo como hipertexto. Si por el contrario se incluyen vídeos, música, animación u otros elementos, pero dentro de un mismo entorno se habla de un producto multimedia y finalmente si sucede como se menciona en el párrafo anterior, se cuenta con enlaces externos permitiendo a través de la navegación el acceso a una inmensa cantidad de información, el producto será hipermedia.

La hipermedia sirve de soporte a una nueva filosofía educativa y ésta a su vez, sustenta procesos de enseñanza-aprendizaje, lo que permite conformar un entorno de carácter educativo, en el cual, como una de sus características confluye la participación y aportación de diferentes áreas del conocimiento, así como especialistas de las mismas, como ciencias de la comunicación, ciencias cognitivas, ergonomía, psicología, informática, teoría de sistemas, entre otras y para nuestro caso naturalmente la Arquitectura, entorno que se convierte en todo un sistema de aprendizaje, que hace mas significativa la formación en el estudiante y le facilita la comprensión y adquisición de conocimientos constructiva, instructiva y colectivamente⁹⁶.

Actualmente el uso de la hipermedia como material didáctico en las aulas de educación superior, ha sido relacionado con la educación a distancia, sin embargo, cuenta con todas las oportunidades de reestructurar los sistemas de enseñanza, incluso de tipo presencial a diferencia de los sistemas abiertos, lo que provocaría la evolución de los modelos tradicionales sin romper con su carácter humanista, sin cuestionar la función del docente, la utilidad de los materiales de apoyo, o el uso de las mas sofisticadas herramientas de cómputo, además de contar con la posibilidad de generar la simulación de ejercicios o de diversas actividades sin generar gastos excesivos ni riesgo alguno, construyendo mas significativamente el conocimiento en el alumno.

Dicha aseveración, ofrece para el alumno tres ventajas:

- Que los alumnos puedan recabar información sobre cualquier tema.
- Abrir el acceso a una aproximación informática a nuevos entornos de enseñanza.
- Independizar al alumno en su aprendizaje cotidiano, tomando sus propias decisiones con respecto a que saber, como y cuanto.

Estas ventajas repercuten en la creación de nuevos entornos, tipos y facilidades del aprendizaje, donde tanto el hipertexto como la hipermedia ofrecen a los alumnos panoramas para explorar nuevos cuerpos de conocimiento, individual y colectivamente.

Sin embargo y sin salir del carácter educativo, el uso de la hipermedia como herramienta didáctica requiere de un adecuado diseño, fusionando perfectamente el contenido de la información, su estructuración, la interactividad y el aspecto visual o estético (referido al aspecto gráfico), buscando la integración total de los medios, los contenidos y la interfaz. Para ello es necesario considerar que su diseño sea realmente adecuado para el estudiante, donde cada curso mantiene un carácter individual, dicho de otra forma en un sentido de adaptabilidad, lo que requiere de:

- Hacer uso de la mas adecuada tecnología
- Tomar en cuenta al docente y al alumno
- Contar con la información adecuada del curso

⁹⁶ Pérez T. A., Gutiérrez J., López R., Gutiérrez A., Vadillo J., (2001). *Hipermedia, adaptación, constructivismo e instructivismo*. Número 12. <http://aeppia.dsic.upv.es/revista/12:perez.pdf> fecha de consulta: 01/junio/2009.

Para la elaboración del producto a su vez, es necesario el conocimiento de diferentes programas de cómputo o en su caso la conformación de un equipo multidisciplinario, traducido todo ello en especialistas y técnicos.

Por otra parte y como requerimientos fundamentales se describen los siguientes:

- Desarrollo de material básico para cada curso
- Conocer el modelo del estudiante al cual le será presentada la información
- Que el alumno participe con su trabajo durante el curso
- Determinar claramente el tipo de material en base al tipo de curso: presencial o a distancia
- Actualizar constantemente la información

Como se expresa en el esquema de adaptabilidad del desarrollo hipermedia:

Todo lo anterior, sin olvidar la evaluación constante por parte del docente y del alumno en su conjunto, tanto durante el transcurso de las actividades, como al final de las mismas, tomando en cuenta la opinión de todos y cada uno de los actores, alumnos y docentes.

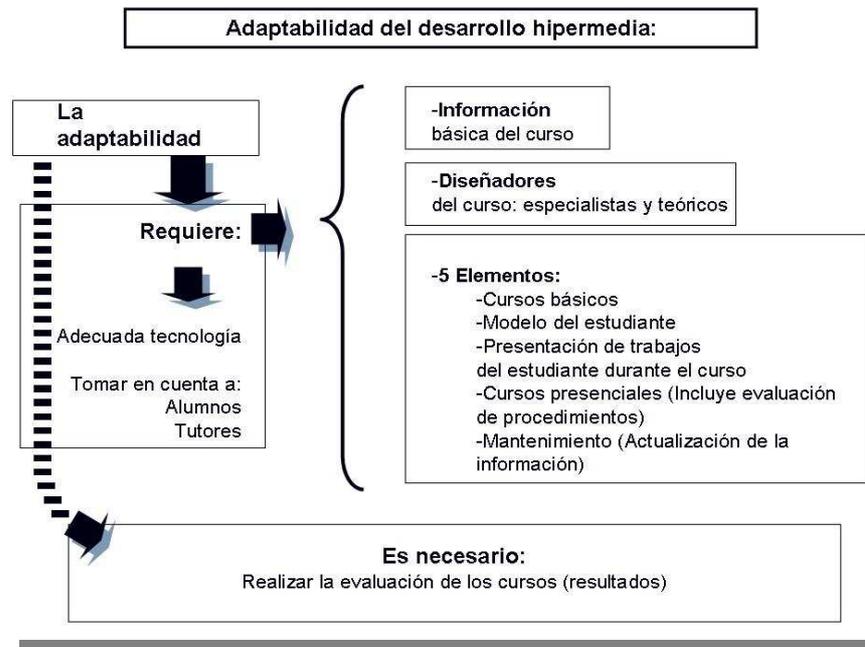
Pero por otro lado, dicha evaluación es necesario llevarla a cabo durante el diseño del material mismo desde el punto de vista de su viabilidad y su relación con el currículum, los contenidos y la estructura del curso.

Así mismo es obligado para el uso de la hipermedia en la educación, concebir desde un principio que es lo que realmente se persigue, lo que nos remite a una relación con la Pedagogía es decir:

- ¿Qué enseñar?
- ¿Cómo enseñar?

Que se traduce como la relación entre la concepción de la estructura y los contenidos, identificando los conceptos primordiales a presentar y su asociación con el desarrollo técnico de la interfaz, sin olvidar en ningún momento la participación del alumno y sus características como elemento principal. En este sentido tendremos tres posibilidades al menos para estructurar a la hipermedia como un elemento de apoyo didáctico, donde el actor principal será precisamente el alumno desde distintas percepciones, por lo que tendrá la posibilidad de convertirse en un sujeto pasivo o activo, receptivo o reflexivo.

Dichas posibilidades se han denominado como la relación entre la estructura del curso y los contenidos, conceptos que se describen textual y gráficamente a continuación tomando como base las ideas de R. M. Carro, E. Pulido y P. Rodríguez⁹⁷:

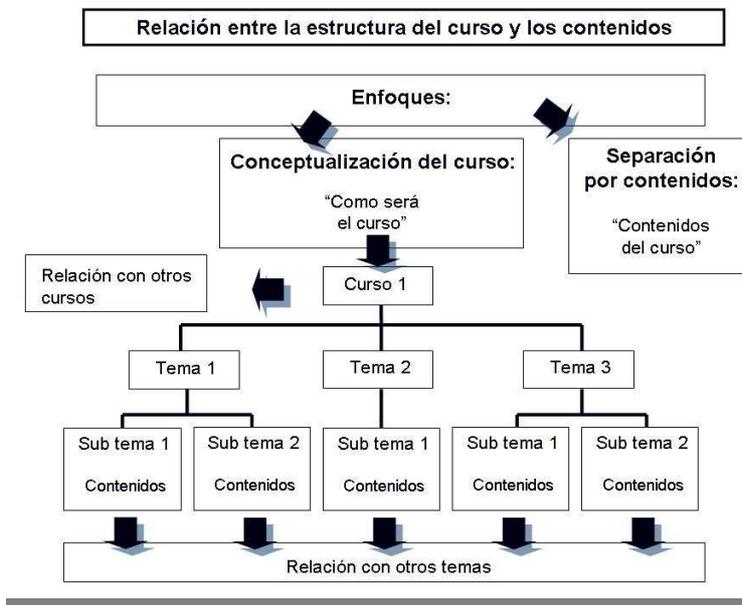


Esquema.- Adaptabilidad del desarrollo hipermedia:

Se presentan los requerimientos necesarios para el uso y aplicación de la hipermedia dentro de los sistemas de enseñanza, que van, desde aspectos tecnológicos y humanísticos (docentes y alumnos), hasta su relación con los contenidos, especialistas y cinco elementos necesarios de considerar.

⁹⁷ Carro R. M., Pulido E., Rodríguez P. (2002). *Virtual Environment for Teaching and Learning*. Singapur, World Scientific. P.p. 56-123.

Como primer instancia tendremos el diseño de carácter interno, donde la el docente diseña la estrategia a seguir y permite únicamente la relación curso-curso, es decir que la interacción se llevará a cabo estrictamente entre información muy formal y cerrada. En otras palabras, las relaciones temáticas son prácticamente de forma directa y no cruzadas, es decir en un sentido prácticamente lineal, como se observa en el esquema "a":



Esquema "a".- Relación entre la estructura del curso y los contenidos:

Se observa como el diseño se efectúa pensando en un sistema prácticamente lineal, relacionado únicamente con otro u otros cursos de las mismas características.

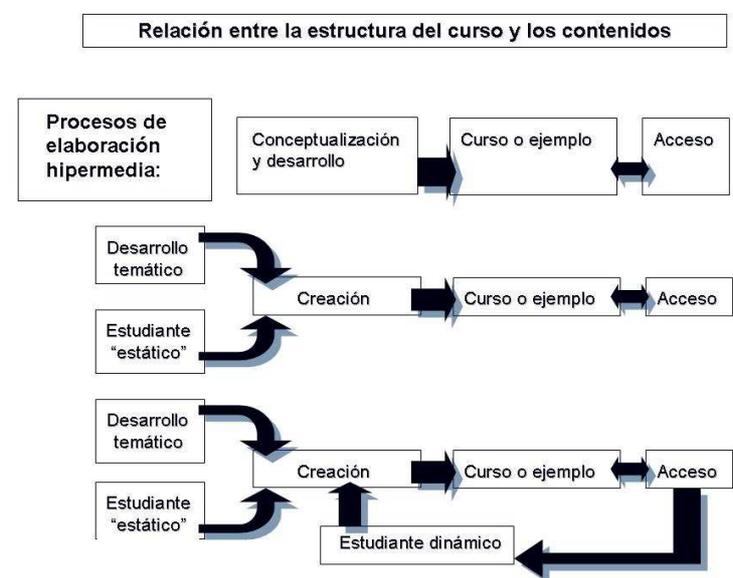
del curso e inclusive son considerados como los tutores del mismo. Su descripción gráfica se presenta bajo el inciso "b":

Los dos casos anteriores se pueden considerar como "tradicionales" dentro del uso de la hipermedia, a pesar de que ésta es una herramienta de nueva tecnología, enfoques que presentan avances y diferencias didácticas claramente radicales.

Por otro lado, la necesidad de crear para la enseñanza nuevas y mejores alternativas de aplicación, nos dirige a lo que se ha denominado como hipermedia dinámica, en la cual, las posibilidades de participación del estudiante son mayores, creando sitios por concepto por ejemplo, sitios por estudiante asociados a los conceptos, así como material educativo dinámico y apropiado por cada concepto.

Como segunda instancia, el diseño de la estrategia es también lineal, aunque en una tercer instancia el alumno cuenta con la posibilidad de aportar sus opiniones o sus investigaciones, lo que redundará en una educación mas participativa, aunque aún muy controlada por el emisor, en este caso el docente, como se observa en el diagrama "b".

Dicha instancia al igual que la que se enuncio como la instancia "a", son muy comunes en la educación a distancia, ya que el material que se elabora para cada curso depende exclusivamente de los especialistas en cada materia, quienes son los administradores



Esquema "b".- Relación entre la estructura del curso y los contenidos:

El diseño hipermedia ya permite en su momento la participación del alumno mas activamente.

Éste sistema por otro lado, tiene características que son el antecedente de su nombre y que se basan en la participación conjunta docente-alumno, ya sea en el aula de forma presencial o a distancia, características de las cuales algunas de ellas se enlistan a continuación:

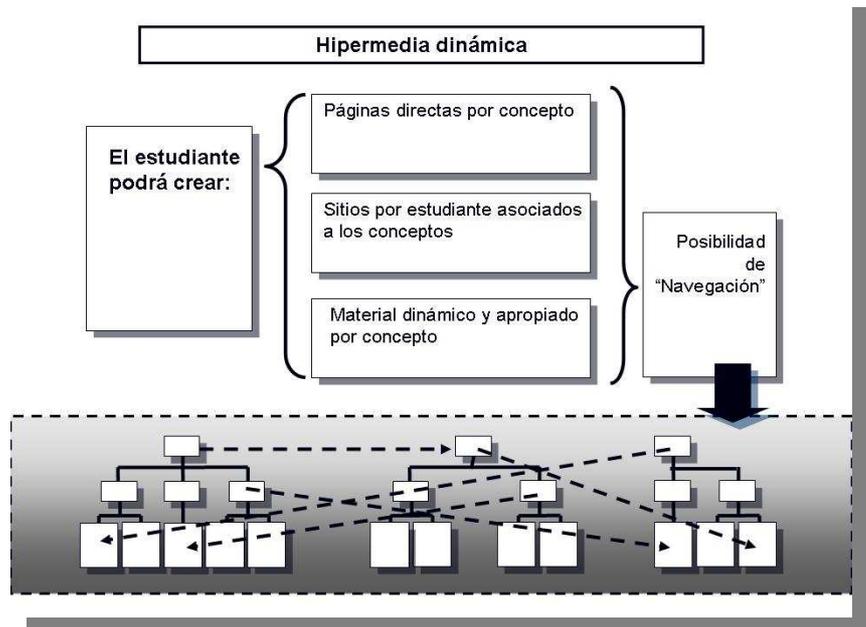
- Permite su construcción de forma interactiva alumno-docente.
- Permite su actualización constantemente.
- Permite modificaciones en razón de las modificaciones del propio curso, a partir de las características de los alumnos.
- Permite la interacción alumno-alumno.
- Permite la interacción entre grupos de alumnos incluso distantes o de diferentes instituciones.
- Entre otras.

Éste nuevo concepto surge de las generaciones actuales de estudiantes y logra una muy acertada adaptación a la enseñanza, tanto en su carácter presencial, como a distancia.

El uso de la hipermedia dinámica y en sí de las nuevas tecnologías de la educación, han abierto nuevas fronteras, lo que ha permitido erradicar el fetichismo informático de fines del siglo XX dando paso a diferentes aspectos vinculados con la educación⁹⁸:

- *Es posible reconocer una creencia generalizada de los docentes de que las nuevas tecnologías los acerca tanto a ellos como a los alumnos a la información más actualizada, siempre y cuando los sitios visitados sean lo suficientemente confiables.*
- *Destaca la posibilidad de enriquecer las asesorías aportando todas las posibilidades electrónicas.*

Aunque no debemos olvidar que también estamos dentro de una "nueva cultura" que algunos denominan como copy-paste, en la cual la comprensión a través de la lectura ha pasado a un segundo término y los docentes están frente a un nuevo reto que les obliga a diseñar diferentes estrategias para evitar que los alumnos únicamente se dediquen a reproducir la información existente principalmente en Internet, que tampoco podemos negar que nos permite conocer casos y proyectos importantes desarrollados por investigadores de instituciones universitarias de todo el mundo, punto de encuentro con la tecnología educativa que abre una nueva perspectiva a los enfoques teóricos.



Esquema.- Hipermedia dinámica:

Un adecuado diseño permite la construcción del conocimiento a través de la interacción entre una serie de redes temáticas por conceptos, donde el propio estudiante participa activamente.

Por otra parte, al hablar de las tecnologías de cómputo, información y comunicación, nos hemos referido a lo que se podría denominar como el sustento tecnológico, pero aquí cabe un cuestionamiento: ¿A través de que medios se va a trabajar?

⁹⁸ Litwin E. (2008). *El impacto de las nuevas tecnologías en el impacto del alumno universitario*. Buenos Aires, Universidad de Buenos Aires. <http://www.litwin.com.ar/site/articulos9.asp> fecha de consulta: 9/julio/2009.

La respuesta se construyó a partir de tres consideraciones:

- Los programas
- La compilación-construcción
- La información

De la primer consideración, únicamente se hará mención de que se pensó en la elaboración del material que el docente debía desarrollar para sus diferentes exposiciones, ya que es un producto que debe desarrollarse previamente al curso y se eligieron programas para desarrollo de:

- Modelado tridimensional
- Edición de imagen
- Edición de video
- Compilación para presentaciones multimedia

Donde ha sido necesario tomar en cuenta la capacitación del docente o el trabajo multidisciplinario.

Para la elaboración de los trabajos del alumno por el contrario, se tomó en cuenta el inicio de los cursos, con efecto de realizar un diagnóstico para contar con un antecedente sobre sus conocimientos sobre la materia, determinando que sería adecuado trabajar con programas de compilación, organización y estructuración de archivos para su presentación. Programas que no presentan gran complejidad en su uso o amplios conocimientos técnicos.

La segunda consideración (compilación-construcción), se refiere a reunir el material producido durante el curso, tanto por el docente como por el alumno en un sitio al cual ambos tuvieran acceso pero sin la facilidad de sociabilizar la información fuera del propio seno del grupo, por lo cual se decidió el uso de una Plataforma Educativa, de la cual se presenta una breve descripción de su significado:

- Es un programa que permite a un profesor que tenga algo que contar, crear, reunir en un espacio de Internet con la suficiente capacidad de almacenamiento de información, que cuenta con posibilidades de enlazar su información con la de otros (en este caso los alumnos del curso), desarrollar tests, promover debates, chats, crear y compilar estadísticas de evaluación, uso, etc.
- Es un sitio que tiene un uso específicamente de carácter educativo, no recreativo ni de comunicación social o de entretenimiento.
- Es un espacio dentro del ciberespacio que debido a su gran capacidad es posible acceder a él y trabajar educativamente con apoyo en él, en nuestro caso, sin que necesariamente se suplante al profesor.

Para contar con el apoyo de un sitio adecuado para el proyecto se investigó en la Facultad de Estudios Superiores Aragón las posibilidades desde una perspectiva institucional, del uso de la plataforma educativa del Sistema de Universidad Abierta. Esta plataforma cuenta con un administrador de la misma que es el técnico que se encarga de su mantenimiento. La plataforma a la cual únicamente pueden ingresar usuarios previamente registrados (docentes y alumnos a quienes el administrador proporciona una clave personal e intransferible), permite crear carpetas grupales y personales, cuenta con espacios para ingresar material didáctico, trabajos de los alumnos, tiene la posibilidad de abrir foros para la interacción a través de comentarios, mostrar actividades programadas para las asignaturas y la calendarización tanto de éstas, como del ingreso periódico de los usuarios. Herramienta que permite al docente llevar un control preciso en todo momento del curso.

La tercer y última consideración (información), se refiere al proceso de publicación del material y resultados obtenidos durante el curso, de forma abierta y sociabilizante, lo que abrió dos posibilidades, publicación tradicional (libros, ensayos, reportes, etc.) y publicación en internet, siendo ésta la que se eligió por su facilidad, rapidez y cobertura. Para tal efecto se optó por elegir a las bitácoras o blogs (en términos informáticos) como el medio más viable por su mayor facilidad de construcción, interacción y relación con el alumno.

Este medio es un sitio web donde se recopilan cronológicamente información de uno o varios autores, sobre una temática en particular o a modo de diario personal, donde en la mayoría de los casos se produce una clasificación temática de los mensajes.

Con la idea de contar con referentes sobre esta herramienta enfocada a la Arquitectura, se llevó a cabo una investigación dentro de la red de Internet, donde se encontraron sitios muy diversos, haciendo descripciones personales de problemas en sus ciudades de ejercicio profesional, de casos sobre proyectos arquitectónicos, soluciones constructivas (las menos), chateo estudiantil, urbanismo, entre otros, por lo que se adoptó como criterio de elección elegir sitios dedicados a la descripción seria de casos arquitectónicos reales, propuestas constructivas y temas académicos, seleccionando finalmente los siguientes sitios como algunos de los ejemplos mas cercanos a nuestra investigación y un tanto acordes con los objetivos planteados:

1.- México:

<http://arquitecturaycreatividad.blogspot.com/>
<http://www.hectorlarico.com/>
<http://ideas-arquitecturadas.blogspot.com/>
<http://www.inventio-atelier.com/>
<http://pascalarquitectos.wordpress.com/>
<http://teklastructuresmexico.blogspot.com/>
<http://tekne-ws.blogspot.com/>
<http://hechoensitio.blogspot.com/>
<http://www.ixbarq.blogspot.com/>

2.- Colombia

<http://estudiosdelhabitar.blogspot.com/>
<http://udocehap.blogspot.com/>

3.- Ecuador:

<http://www.arquiteorias.blogspot.com/>
<http://arquitecturataallerintegral.blogspot.com/>

4.- Perú:

<http://arquitecturaperuana.blogspot.com/>
<http://headsponesside170585.blogspot.com/>

Cabe mencionar, que para la investigación el blog favorece la creación dinámica de textos por parte del alumno, tanto sobre su propio trabajo como con la incorporación continua de noticias o valores tanto personales como relacionados con el quehacer arquitectónico, pero fundamentalmente, se muestra como un elemento altamente significativo para la adquisición de nuevos conocimientos y la interacción académica con jóvenes de diferentes países y universidades.

1.4.- La Enseñanza Situada; diálogo reflexivo para la enseñanza de la Arquitectura.

Como preámbulo del presente inciso, hacemos una breve descripción sobre aspectos relacionados con los procesos de enseñanza-aprendizaje que están vertidos en el Plan de Estudios de la Carrera de Arquitectura de la FES Aragón, con objeto de enmarcar la pertinencia de la Enseñanza Situada en el ámbito del plan y retomarla desde una perspectiva teórico-metodológica acorde a sus preceptos curriculares, de donde destacan;

- El aprendizaje significativo y la construcción de conocimientos.
- El maestro, el alumno, el conocimiento y el medio.
- La postura reflexiva.
- La construcción global del conocimiento.
- Las interacciones implícitas que puedan darse en un salón de clases.
- La intervención grupal.
- La comunicación global, los avances y retrocesos.
- La figura de un coordinador en el marco de la interrelación cognoscitiva.

Aspectos de los cuales no profundizaremos por que están inmersos en diferentes ámbitos del plan, pero que serán considerados a lo largo de las líneas que se expresan en la investigación, sin embargo si ahondaremos en la didáctica y en la práctica docente, ya que mantienen una estrecha conjunción sobre el qué y el cómo enseñan los profesores.

En el plano de la didáctica⁹⁹, en el plan de estudios se discute el orden en el contexto de la institución, en lo curricular se destaca la búsqueda del contenido a enseñar, en lo didáctico apunta a redefinir la situación donde se enseña y enfatiza que a la estructura didáctica subyace una intención de *aprendizaje significativo y la construcción de conocimientos*, lo que implica un rol eminentemente activo por parte del alumno así como del maestro.

Con respecto a la práctica docente¹⁰⁰, indica que en el marco de las instituciones educativas reviste una serie de quehaceres y expectativas de trabajo entre las que destaca el proceso Enseñanza-Aprendizaje. Sentido desde el cual, surge la necesidad de que los docentes cuenten con elementos de conocimiento que les permita interactuar con el grupo, así como operar con él.

En la Carrera de Arquitectura, esta práctica ha sido pensada como una labor comprensiva e interpretativa, en virtud de que toda lectura que haga el docente del grupo implique el abordaje de una situación didáctica que involucra a cuatro elementos, como lo son: *Maestro, Alumno, Conocimiento y el Medio*. En razón de ello destaca la situación de la didáctica¹⁰¹;

- *La didáctica observada desde una postura reflexiva trata de proporcionar al maestro el conocimiento sobre el funcionamiento del salón de clase y de las situaciones didácticas que le permiten tener un mayor conocimiento sobre algunas de las múltiples variables que intervienen en el proceso enseñanza-aprendizaje.*
- *Su objeto de estudio son las situaciones didácticas que permitan la construcción global del conocimiento, teniendo como objetivo llegar a conocer a fondo lo que sucede en el aula escolar, que ante una situación didáctica determinada pueda garantizar su reproducción y eficacia bajo controles bien precisos. Para lograr esto, se trabaja en la construcción de modelos que consideren todas las posibles interacciones implícitas que puedan darse en un salón de clase y que intervengan en forma importante en el proceso.*
- *Ahora bien, diseñar situaciones de construcción global del conocimiento no es tarea fácil y menos llevarla a cabo. Sin embargo este planteamiento invita a iniciar una transformación de la práctica cotidiana, cuya finalidad será la búsqueda y*

⁹⁹ UNAM (2005). *Plan de Estudios de la Carrera de Arquitectura de la FES Aragón, 3.1.- Metodología del diseño curricular*. México, UNAM. pag 23.

¹⁰⁰ *Ibidem*, 3.4- *la practica docente en la carrera de arquitectura* Pag 26.

¹⁰¹ *Ídem*.

*DISEÑO de estrategias de intervención grupal, a partir del reconocimiento de cada uno de sus protagonistas: Del maestro, de los alumnos del conocimiento y del medio*¹⁰².

Es importante señalar que entre estos tres aspectos se establecen relaciones que parten de un trabajo individual a uno colectivo;

- Se establece comunicación y confrontación.
- Se crean lenguajes, existen avances y retrocesos.

Asimismo, se considera que la práctica del docente en la Carrera de Arquitectura se ha de asumir como integrante de grupos intra disciplinarios en permanente interrelación cognoscitiva¹⁰³ con los docentes de su área y/o subárea (interrelación vertical), y con los docentes de las demás áreas y/o subáreas de su semestre (interrelación horizontal), así como la de un *coordinador y propiciador del proceso grupal*, a fin de desarrollar actitudes que orienten el trabajo de los grupos de aprendizaje¹⁰⁴.

Finalmente el plan de estudios destaca la idea de proceso, que permita a los estudiantes apropiarse de, o *construir un saber a través de una práctica y una teoría*, Donde ambas entran en juego permanentemente en una totalidad social como referente general y en un problema específico como referente particular para un proceso de aprendizaje en el que interactúan maestros y estudiantes¹⁰⁵.

La Cognición situada y el aprendizaje en contextos escolares.- Inicialmente y de forma preliminar a la sección referente de la Enseñanza Situada, presentamos algunos comentarios que Frida Díaz Barriga Arceo expresa sobre la cognición situada¹⁰⁶:

- Daniels considera que el paradigma de la cognición situada representa una tendencia actual, que se erige de forma representativa y promisorio de la teoría y la actividad sociocultural¹⁰⁷.
- Toma como punto de referencia los escritos de Lev Vygotsky¹⁰⁸ y de autores como Leontiev¹⁰⁹ y Luria¹¹⁰ y más recientemente, los trabajos de Rogoff¹¹¹, Lave¹¹², Bereiter¹¹³, Engeström y Cole¹¹⁴, Wenger¹¹⁵, por citar sólo algunos de los más conocidos en el ámbito educativo.

¹⁰² Ídem; Del maestro: Su intervención será reconocida en función de su curso (expositor, guía, coordinador, asesor, consultor), como un representante del plano formal encargado de introducir en el aula todo lo instituido (normas, programas, etc.), sin que se le niegue como sujeto particular, con voluntad propia.

De los Alumnos: Participantes en el proceso educativo, cuyo objetivo será aprender como integrantes de grupo, con intereses y saberes previos comunes. De esta manera cada integrante del grupo participa como sujeto particular único. Del Conocimiento que se va a abordar: donde interviene al reconocerlo como una posibilidad, un dato, un instrumento, un concepto, una técnica. La forma más adecuada de propiciar el conocimiento será de acuerdo a la naturaleza del contenido. El Medio: Se divide en exterior e interior; el primero da contexto a la escuela y al aula, según sea su situación geográfica, histórica, social y cultural. Cada contexto da una significación particular al saber enseñado y a la misma escuela. El medio interior lo constituye todo lo que conforma el espacio áulico.

¹⁰³ Íbidem, 4.3.2.- *Interrelación cognoscitiva por etapas*. Pág. 37.

¹⁰⁴ El Acompañamiento Pedagógico (que cuenta con un inciso específico) mantiene cabida en el marco del diseño de la estrategia didáctica que en esta investigación se plantea.

¹⁰⁵ UNAM (2005). *Plan de Estudios de la Carrera de Arquitectura de la FES Aragón, 4.5.- Metodología de la enseñanza*. México, UNAM. Pág 57

¹⁰⁶ Díaz B. F. (2003). *Cognición situada y estrategias para el aprendizaje significativo*. Revista electrónica de investigación educativa, 5(2). <http://redie.ens.uabc.mx/vol5no.2/contenido-arceo.html> Consultado en junio/2010.

¹⁰⁷ Daniels H. (2003). *Vigotsky y la pedagogía*. Barcelona, Paidós.

¹⁰⁸ Vigotsky L. (1986). *Pensamiento y lenguaje*. Buenos Aires, Pléyade.

¹⁰⁹ Leontiev A. (1978). *Actividad, conciencia y personalidad*. Buenos Aires, Ciencias del Hombre.

¹¹⁰ Luria A. R. (1987). *Desarrollo histórico de los procesos cognitivos*. Madrid, Akal.

¹¹¹ Rogoff B. (1993). *Aprendices del pensamiento; El desarrollo cognitivo en el contexto social*. Barcelona, Paidós.

¹¹² Lave J. (1997). *The culture of acquisition and the proyecto method and how to overcome them: Introductory statement, definition of terms*. Teachers College Record, 22 (4), 283-288.

¹¹³ Bereiter C. (1997). *Situated cognition and how to overcome it*. En D. Kirshner y J. A. Whitson (Eds.) *Situated cognition. Social, semiotic and the culture of learning*. Educational Researcher, 18 (1), 32-42.

¹¹⁴ Engeström, Y. y Cole, M. (1997). *Situated cognition in search of an agenda*. En D. Kirshner y J. A. Whitson (Eds.). *Situated cognition. Social, semiotic and psychological perspectives* (pp. 301-309). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.

¹¹⁵ Wenger, E. (2001). *Comunidades de práctica, aprendizaje, significado e identidad*. Barcelona: Paidós.

- De acuerdo con Hendricks¹¹⁶, la cognición situada asume diferentes formas y nombres, directamente vinculados con conceptos como aprendizaje situado, participación periférica legítima, aprendizaje cognitivo (*cognitive apprenticeship*) o aprendizaje artesanal.

Por otro lado, la teoría de la cognición situada emerge de la premisa de que *el conocimiento es situado, es parte y producto de la actividad, el contexto y la cultura en que se desarrolla y utiliza*. Visión, relativamente reciente, que ha decantado en un enfoque con una perspectiva propiamente instruccional; la enseñanza situada.

La Enseñanza Situada por su parte, da fuerza a la importancia de la actividad y el contexto para el aprendizaje, reconociendo que el aprendizaje escolar es primordialmente, un proceso de enculturación, donde el alumno se integra gradualmente a una comunidad o cultura de prácticas sociales, dirección que comparte la idea de que *aprender y hacer* son acciones inseparables y en consecuencia, un principio nodal de este enfoque plantea que el alumno requiere aprender en contextos pertinentes.

Por tanto a partir de la perspectiva de la cognición situada, la Enseñanza Situada aboga por una enseñanza centrada en prácticas educativas que los autores denominan como *auténticas*;

- Nos referimos a las prácticas auténticas como aquellas que son coherentes, significativas y propositivas.
- *Simplemente definidas como las prácticas ordinarias de la cultura*¹¹⁷.

Entonces, la autenticidad de una práctica educativa podremos determinarla por el grado de *relevancia cultural* de las actividades en que participa el estudiante, así como mediante el tipo y nivel de *actividad social* que éstas promueven. Por su parte, Hendricks¹¹⁸ propone que desde una visión situada, los educandos deberían aprender involucrándose en el mismo tipo de actividades que enfrentan los expertos en diferentes campos del conocimiento, por ello consideramos que se hace necesario recalcar que el conocimiento del experto (docente o alumno de un nivel educativo superior), a diferencia del que posee el novato, no se diferencia exclusivamente en la cantidad o profundidad de la información, sino en su cualidad, porque es un conocimiento profesional dinámico, autorregulado, reflexivo y estratégico, obtenido paulatinamente desde la construcción de su propia experiencia y de los conocimientos adquiridos en contextos anteriores al aprendizaje del novato.

Entendiendo que dicho aprendizaje, representa el entender e internarse en símbolos y signos de la cultura y grupo social al cual el alumno (inclusive el docente) pertenece, ya que se apropia de los conocimientos interactuando con miembros más experimentados, lo que da importancia a los procesos de andamiaje entre el enseñante y los pares, así como la negociación vinculada de significados, lo que se reflejará en un momento dado en la construcción conjunta del conocimiento. Por ello en un modelo de enseñanza situada, resalta la importancia de la participación de los agentes educativos traducida en prácticas pedagógicas deliberadas, mecanismos de mediación y apoyo ajustados a las necesidades del alumno y del contexto (que hemos de mencionar, podrá ser de su propio contexto social o de un entorno mayor, debido a la influencia de los medios de comunicación)¹¹⁹, así como de las estrategias que promuevan un aprendizaje colaborativo o recíproco.

¹¹⁶ Hendricks, Ch. (2001). Teaching causal reasoning through cognitive apprenticeship: What are results from situated learning? *The Journal of Educational Research*, 94 (5), 302-311.

¹¹⁷ Brown, J., Collins, A. y Duguid, P. (1989). *Situated cognition and the culture of learning*. *Educational Researcher*, 18 (1), 32-42.

¹¹⁸ Hendricks, Ch. (2001). *Teaching causal reasoning through cognitive apprenticeship: What are results from situated learning?* *The Journal of Educational Research*, 94 (5), 302-311.

¹¹⁹ Es de suma importancia hacer notar, que la enseñanza de la Arquitectura no puede sustraerse a un ámbito particular visto desde una perspectiva social, por el contrario, el Arquitecto se desempeña en ámbitos que muy seguramente estarán fuera de su medio socio-cultural,

Idea con enorme acercamiento pedagógico a través de la obra de Frida Díaz Barriga Arceo en su propuesta sobre la Enseñanza Situada, que retomamos para la Arquitectura, como la columna vertebral paralelamente con el desarrollo de proyectos situados. Pensamiento en el que la autora da importancia tanto a la perspectiva experiencial: “Aprender a hacer haciendo”, como al pensamiento reflexivo (que retoma de John Dewey) y lo vierte precisamente hacia la conducción de la enseñanza.

La Enseñanza Situada brinda sencillos enfoques de vinculación con las tesis del Constructivismo sociocultural y perspectivas como la cognición y la enseñanza reflexiva sin buscar la unificación entre sus enfoques, pero que definitivamente mantienen importantes coincidencias que les permiten conjuntarlas como propuestas educativas. Como el hecho de que enseñanza y aprendizaje situados cuestionan el sentido de un conocimiento escolar descontextualizado, es decir, separado de las prácticas pertinentes para aquellos a quienes la educación se dirige. Otra coincidencia radica en que el proceso de aprendizaje ligado con la ejecución (Aprender a hacer haciendo) son inseparables, donde el alumno debe mantener una participación activa y reflexiva, pero de forma coherente en términos de su cultura, lo que en las aulas de Arquitectura se lleva a cabo fundamentalmente en las sesiones de diseño arquitectónico, tal y como lo expresa Donald Schon¹²⁰, pero que tiene relación con la tecnología constructiva:

- *La Arquitectura posee un doble significado que le proporciona un interés especial. Por un lado, se trata de una profesión utilitarista relativa al diseño y a la construcción funcional de espacios para la actividad humana; por otro lado, se trata de un arte que utiliza las formas de construcción y la experiencia de comunicar espacios como medios de expresión estética. Por tanto, en la Arquitectura tenemos acceso a un prototipo del diálogo reflexivo entre el diseñador y sus materiales y podemos observarlo tanto en su aplicación a los valores funcionales como a los estéticos.*

Coincidencias que promueven el desarrollo personal del alumno, su auto determinación y por otro lado, destaca su responsabilidad dentro de su formación, su preparación para la vida y para con la sociedad, por ello brinda relevancia a conceptos como el que se describe: que el conocimiento para que sea situado, debe ser parte y producto de la actividad, del contexto y de la cultura en el que se desarrolla y utiliza, donde el término de contexto para la investigación se concibe aún más allá del entorno urbano inmediato del propio alumno y se retoma en un mayor ámbito de conocimiento urbano, social y cultural íntimamente relacionado con el espacio-forma arquitectónico, donde una visita de obra o el acceso a grandes y modernos edificios serán altamente significativos, así como el conocimiento de las necesidades de espacios educativos, recreativos, culturales, de grupos marginados, entre otros, a pesar de que el estudiante no pertenezca a cualquiera de estos casos descritos, pero que sin embargo, pueden ser parte primero, de su sitio geográfico de residencia y por otro lado serán parte de su ejercicio profesional, ahora con el apoyo de las tecnologías de la computación, información y comunicación.

Por ello no sería posible negar que el aprendizaje es un proceso mediado por un sinnúmero de vías educativas, en los que cada estudiante se incorpora gradualmente en sus propios grupos de aprendizaje, contexto que le brindará facilidades o incluso restricciones que poco a poco obligarán a los docentes a construir nuevas estrategias dirigidas a transformar sus sistemas de enseñanza, lo que abre como nuevo reto para la Arquitectura la búsqueda de concebir modificaciones en las dinámicas que prevalecen cotidianamente en las aulas, mediante estrategias adaptativas que permitan el autoaprendizaje y la innovación continua, afrontando problemas situados en escenarios reales mediante el trabajo colaborativo y adoptando posturas críticas.

John Dewey y el Aprendizaje Experiencial.- Por su parte Dewey que constituye la raíz intelectual de una serie de propuestas actuales, da sustento a otras ideas acerca de la enseñanza reflexiva y situada, desarrolla su propuesta de aprendizaje experiencial con la tesis central

¹²⁰ Schon D. (1998). *La formación de profesionales reflexivos: Hacia un nuevo diseño de la enseñanza y aprendizaje de los profesionales*. Barcelona, Paidós. Pág. 50.

esbozada en la obra *Experiencia y Educación*, de que toda auténtica educación se efectúa mediante la experiencia, pero al mismo tiempo afirma que ello no significa que todas las experiencias sean verdaderas o igualmente educativas. Así el Aprendizaje Experiencial es un aprendizaje activo, utiliza y transforma los ambientes físicos y sociales para extraer lo que contribuya a formar experiencias valiosas y pretende establecer un fuerte vínculo entre el aula y la comunidad, entre la escuela y la vida¹²¹.

Por ello al Aprendizaje Experiencial no solo se concibe como aprender a hacer haciendo, también se reconoce como aprender por la experiencia, que de ninguna manera se restringe a un “saber hacer” sin sentido, por el contrario, propone el desarrollo del pensamiento y la práctica reflexiva.

Desde esta postura, retomamos para el caso de la enseñanza de la Arquitectura y sobre todo para su aplicación a través del desarrollo de proyectos, el intento por recobrar dos criterios que aparentemente son antagónicos en la educación escolarizada:

- El desarrollo del razonamiento con las materias académicas.
- El desarrollo o crecimiento del conocimiento de la experiencia individual.

Que a su vez serán solo un primer paso, ya que a partir de aquí, entra en juego el papel del educador que deberá elegir aquellas experiencias existentes que ofrezcan al alumno la oportunidad de ampliarlas y desarrollarlas, estimulando con ello nuevas formas de juicio y observación, nuevos campos de maduración, aprendizaje y reflexión, en una intensa búsqueda del crecimiento continuo mediante propuestas que adopten la forma de nuevos proyectos, los que adquieren el carácter de organizadores del currículo y la enseñanza a través del trabajo conjunto entre el alumno y el profesor.

De Dewey también se retoma la definición del pensamiento reflexivo como una importante actividad de la inteligencia, de donde surge la enseñanza reflexiva, que a diferencia del pensamiento rutinario implica para el docente un examen activo y persistente acerca de su práctica, del análisis de sus decisiones y acciones educativas, por lo que Dewey define como pensamiento reflexivo¹²²:

- *Es un examen activo, persistente y cuidadoso de toda creencia o forma supuesta de conocimiento a través de los fundamentos que la sostienen y las conclusiones a las que tiende.*

Desde lo anterior confirmaremos, que el proceso reflexivo se ubica tanto en el profesor como en el alumno, concepto que hemos de verter para la formación docente, visión que va naciendo de la semilla de una postura sobre la construcción del conocimiento y a partir de ésta última idea se concebirá al modelo del Aprendizaje Experiencial como un proceso cíclico para la enseñanza de la Arquitectura, que se desarrollará desde tres fases iniciales: la conceptualización de una experiencia o situación problema, una reflexiva y finalmente una de prueba.

Donald Schön y la práctica reflexiva.- Schön por su parte expresa que aprender haciendo es una adecuada manera para iniciar disciplinadamente un planteamiento y resolución de problemas sobre producción y actuación, incluso hace mención del trabajo que se lleva a cabo en los talleres de Arquitectura, en los que debe darse un proceso de encuadre, exploración y estructuración de problemas dentro de un contexto profesional determinado¹²³, que se acerca al sistema de enseñanza clásico de dicha disciplina y que en la actualidad, no sería aventurado decir que es considerado como parte un contexto curricular.

A diferencia de Dewey, la teoría y la investigación de Donald Schön se ubican en un medio de educación universitaria y profesional, lo que aporta concepciones importantes, como la reflexión

¹²¹ Díaz B. (2006). *Enseñanza Situada: Vínculo entre la escuela y la vida*. México, Mc Graw Hill. P.p. 1-18.

¹²² Dewey J. (1989). *Como pensamos. Una nueva concepción de la relación entre pensamiento reflexivo y proceso educativo*. Barcelona, PAIDOS. Pág. 75.

¹²³ Schön D. (1992). *La formación de profesores reflexivos: Hacia un nuevo diseño de la enseñanza y el aprendizaje de las profesiones*. Barcelona, PAIDOS. P.p. 53-62.

sobre la acción o la práctica y destaca la función del docente como tutor, que se incrusta en otros contextos y niveles como la educación media superior o la educación tecnológica en instituciones mexicanas¹²⁴. Schon se pronuncia en contra de lo que ha nombrado como una racionalidad técnica derivada de la teoría positivista, que postula la resolución de problemas mediante la aplicación rigurosa de las teorías y técnicas derivadas del conocimiento científico.

- De lo anterior es de suma importancia aclarar, que en el presente trabajo se revisa un problema que existe dentro de asignaturas de carácter netamente tecnológico, por completo relacionadas con los elementos y sistemas de construcción, situación que se aborda desde una postura humanista, pero que dado el carácter tecnológico de las asignaturas implicadas, los conocimientos de índole numérico como el cálculo estructural por ejemplo, invariablemente deben ser adquiridos por el alumno partiendo de la normatividad aplicable en cada caso.

Por lo que se retoma del autor, que en el caso de la Arquitectura, no únicamente se les debe enseñar a los alumnos el diseño de edificios, debe enseñárseles como construirlos, especificar elementos estructurales y materiales de construcción y sobre todo las razones de su elección, lo que les permitirá tomar decisiones incluso en condiciones de incertidumbre, pero sobre todo, les beneficiara si se les enseña a solucionar problemas en un entorno real, por lo que debe reconocerse que el papel del docente no es únicamente transmitir conocimientos teóricos o reglas predeterminadas o instrucciones de cómo hacer las cosas, debe realizarse un diálogo entre ambos actores a partir de tres aspectos¹²⁵:

- *Debe darse en un contexto de los intentos del alumno por intervenir en una situación real y concreta.*
- *Utilizar lo mismo acciones que palabras.*
- *Buscar una reflexión en la acción de forma recíproca.*

Puede observarse que se busca un proceso que está tanto en la búsqueda de significados, como de un incremento de la capacidad del alumno en la dirección que determine con el profesor, del que podremos expresar, que en su formación se debe considerar la práctica reflexiva como apoyo a su actuación, deliberando acerca de la enseñanza, dirigiéndola de forma propositiva y transformándola de modo que le propicie la reconstrucción personal o colectiva de la docencia, para que finalmente se autodefina como un aprendiz permanente de la formación docente, es decir, como una persona que de forma continua replantee su actuación y aprenda nuevas e innovadoras formas de llevarla a cabo, Así desde esta perspectiva, es posible incluso para el docente y el alumno de la Arquitectura a partir de la reflexión, llevar a cabo la autoevaluación, ya sea individual, grupal, del avance del curso o en sí de la totalidad del mismo, propiciando el reconsiderar su actuación y replantear aspectos metodológicos, o en su caso, reforzar el conocimiento adquirido.

El enfoque de proyectos (el Proyecto Situado).- De acuerdo con Knoll, el origen del método de proyectos data del movimiento de la educación vocacional dentro del campo de la Arquitectura y el arte durante el Siglo XVI y se expande a otros países de la Europa Central hasta inicios del siglo XVIII¹²⁶, período en el cual, su enfoque se dirigía a la profesionalización de una ocupación con objeto de que los alumnos aprendieran teoría y práctica a través de una actividad constructiva¹²⁷.

¹²⁴ Mendoza I. (2004). *Formas de organización social, participación y enseñanza en los principales espacios educativos en escuelas tecnológicas agropecuarias de nivel medio superior*. Tesis de Doctorado Interinstitucional en educación. México, Universidad Autónoma de Aguascalientes. Pág. 156.

¹²⁵ Schön D. (1992). *La formación de profesores reflexivos: Hacia un nuevo diseño de la enseñanza y el aprendizaje de las profesiones*. Barcelona, PAIDOS. P.p. 53-62.

¹²⁶ Knoll M. (1997). *The Project Method: Its vocational education origin and international development*. Journal of Industrial Teacher Education. 34 (3). P.p 54-80.

¹²⁷ Durante el período del que se hace mención, prevalece el Barroco, donde se crea un nuevo modelo de formación y control de la calidad, mediante un sistema profesional y escolarizado con acento en el oficio – método, pero que aún así, no se separa de la enseñanza de carácter tradicional, donde el maestro es aquel que cuenta con el conocimiento y éste se conjuga por la combinación que se lleva a cabo entre el aula y la construcción.

Para el Siglo XX se redefine y se extiende ampliamente en torno a los movimientos pedagógicos activos europeos y a la actividad progresista deweyana y a partir de los años setenta del mismo Siglo renace como una importante alternativa a los formatos clásicos de seminario y cátedra. Actualmente autores como Díaz Barriga, Johansen, Kolodner y Guzdial entre otros, opinan que el aprendizaje por medio de proyectos es un aprendizaje eminentemente experiencial, dado que el alumno aprende por medio de un proceso de hacer y reflexionar sobre lo que desarrolla en contextos de prácticas situadas y auténticas¹²⁸.

Pero independientemente del enfoque desde el cual se aplique, el Aprendizaje basado en proyectos plantea (desde las perspectivas experiencial y situada) un dilema que podría esbozarse de la siguiente forma¹²⁹:

- *La organización y secuencia de los contenidos de la enseñanza o de la estructura del currículo en términos de los saberes, habilidades o competencias que la persona debe lograr para afrontar los problemas, necesidades y asuntos relevantes que se le plantean en los entornos académicos y sociales donde se desenvuelve.*

Por ello la importancia de la participación del alumno en forma de actividades propositivas, que concebidas en forma de proyecto constituye la organización del currículo, en otras palabras, es una forma de aprendizaje en el que el estudiante planea, implementa y evalúa el trabajo aplicado en un mundo real mas allá del aula de clase, mediante situaciones que lo dirijan dentro de un sendero que le permita crecer continuamente, siempre bajo la premisa de interacción entre condiciones sociales u objetivas, internas (del grupo) o personales, pero sin dejar a un lado los conocimientos previos del alumno. Con ello para el estudiante además se abre una perspectiva de trabajo en ambientes y economías globales y diversos, lo que nos obliga a recordar las raíces del constructivismo y autores como Vygotsky, Bruner, Piaget o Dewey, que se apoyan en la creciente comprensión de la mente humana y la forma de almacenar y recuperar información, cómo aprende y cómo el aprendizaje crece y amplía el aprendizaje previo.

Desde este punto de vista por lo tanto, un buen proyecto debe contar con acciones concretas, interrelacionadas y coordinadas entre sí, que se realizan con el fin de resolver un problema, producir algo o satisfacer alguna necesidad¹³⁰. En la actualidad y en el caso concreto de la Arquitectura, la diversidad de opiniones pedagógicas nos abren múltiples oportunidades para llevar hasta el aula la metodología de proyectos, así como el conjunto de prácticas de enseñanza aprendizaje, como el desarrollo secuencial de la propuesta constructiva de un proyecto arquitectónico a lo largo de un curso, donde primero se analice la viabilidad de aplicación de los diferentes sistemas constructivos con la participación de todo el grupo a través del aprendizaje cooperativo, para que en una segunda fase se lleve a cabo el desarrollo técnico del mismo y finalmente se sociabilice el resultado con alumnos de otros grupos o porque no, de otras universidades a través de la red de Internet. Experiencia que además de ser novedosa, tanto en términos de la enseñanza, como del uso de herramientas tecnológicas propias de las vivencias actuales del alumno de Arquitectura, nos permitiría entrever que el proyecto situado sería la columna vertebral del currículo y la enseñanza, en otras palabras, sería la forma común de construcción del conocimiento en el aula y en otro extremo sería una actividad que enriquecería al aprendizaje, lo haría menos austero y motivaría al alumno.

Cabe destacar, que la innovación obliga al docente a mostrarse mas comprometido con su actividad y sobre todo con la pedagogía e incluso (para nuestro caso) con la psicología constructivista, alejándose de antiguas modas educativas, lo que divide al docente en dos grandes grupos:

- Quienes adoptan a ésta metodología como una orientación global.

¹²⁸ Díaz B. (2006). *Enseñanza Situada: Vínculo entre la escuela y la vida*. México, Mc Graw Hill. Pág. 30.

¹²⁹ Íbidem. P.p. 29-60.

¹³⁰ Íbidem. P.p. 29-60.

- Comprometiéndose con la educación, la enseñanza de su disciplina, con el alumno, en todo momento con un nuevo interés por la docencia, ya que se verá “obligado” a prepararse en otros ámbitos educativos, a actualizarse permanentemente ya que será objeto de nuevos cuestionamientos y de nuevos requerimientos, lo que en términos de la actualidad se verán reflejados en la didáctica apoyada por herramientas tecnológicas. Cambio derivado de la evolución que emana de aspectos sociales, culturales, económicos, etc.
- Quienes la observen como una simple metodología más.

Y marcará al significado que le brinde el propio docente debido a la intensidad de las prácticas educativas orientadas a partir de ésta opción de la enseñanza, obligándolo a trabajar colaborativamente con los alumnos (inclusivo aprendiendo de ellos), adoptando alguna de las siguientes estrategias que se fundamentan en el pensamiento de Perrenoud¹³¹:

- El docente anima y media, pero el alumno participa activa y propositivamente.
- Debe orientarse hacia una producción concreta.
- Induce al grupo hacia una serie de actividades de participación grupal y/o colaborativas.
- Incita al grupo a la toma de decisiones, planeación, coordinación, etc.
- Motiva a la interrelación del currículum.

Y más allá del simple trabajo en el aula de clase, la Enseñanza Situada a través del Aprendizaje Basado en Proyectos permite desarrollar actividades de aprendizaje interdisciplinario, incluso de largo plazo (que no es nuestro caso) pero en todo momento centrado en el estudiante desde las siguientes propuestas¹³²:

- *Diseño de proyectos mediante una etapa de análisis y planeación del proyecto.*
- *Trabajo cooperativo.*
- *Trabajo colaborativo.*
- *Aprendizaje basado en problemas.*
- *Aprendizaje basado en problemas reales.*
- *Trabajo colaborativo basado en las tecnologías de información y comunicación.*

De esta forma se promueve que el alumno piense, que actúe en base al diseño de un proyecto, que elabore estrategias definidas, que proponga soluciones a las más variadas interrogantes, etc. Le permite por otro lado aprender diferentes técnicas para la solución de problemas al estar en contacto con otros compañeros tanto de su grupo como de otras culturas. Y lo que puede ser muy relevante, aprenden a aprender uno del otro y a apoyarse también uno en el otro.

¹³¹ Perrenoud Ph. (2000). *Aprender en la escuela a través de proyectos: ¿Por qué? ¿Cómo?* Santiago de Chile, Revista de tecnología educativa, Núm 14.

¹³² Galeana L. (2009). *Aprendizaje Basado en Proyectos*. <http://ceupromed.ucoj.mx/revista/pdfart/1/27.pdf> Fecha de consulta: 24/agosto/2009.

1.5.- Entornos virtuales para la Enseñanza Situada.

Las tecnologías de información y comunicación (TICs) ofrecen a la Enseñanza Situada y en específico al trabajo desarrollado con base en proyectos (para nuestro caso nos referimos al proyecto situado), una serie de herramientas que nos permiten superar antiguas barreras, sean de lenguaje, distancia o incluso de horarios. Tecnologías tales como sitios en internet, foros, videoconferencias, correos electrónicos, bitácoras (blogs), etc. Que nos brindan la posibilidad de trabajar tal vez con mayor eficacia, donde el conocimiento se sociabiliza y se comparte, creando nuevas oportunidades para formar equipos multidisciplinarios, que necesitan entender y hacer uso de la tecnología, no por usarlas únicamente, por el contrario, como apoyo para una mejor construcción de las relaciones de trabajo, generando y/o acrecentando comunidades de aprendizaje.

La tecnología por tanto, nos brinda la oportunidad de convertirla en una poderosa herramienta para la construcción de redes sociales o científicas por ejemplo, sin importar que los actores (docentes y alumnos) se ubiquen en sitios distantes. Lo que nos demuestra que la tecnología utilizada como herramienta de conexión mantiene además, un conjunto único de experiencias de aprendizaje, incluso sin la necesidad de contar con amplios conocimientos tecnológicos como lo expresa Lourdes Galeana¹³³:

- No es indispensable que el docente sea experto en el manejo de las TIC's para enseñar apoyándose en ellas, es más importante una actitud abierta y positiva hacia estas y que tenga deseos de aprender.

En otras palabras, tomar la decisión de trabajar desde la Enseñanza Situada apoyándose en las tecnologías de cómputo, información y comunicación, significa para el docente esforzarse en aspectos como:

- Modificar su pensamiento como el personaje central de la enseñanza que va desde el maestro dirigida al estudiante.
- Convertirse en un guía flexible.
- Evolucionar y prepararse para aprender de forma conjunta con los estudiantes.

Este proceso evolutivo del docente aparentemente lo ubica en su propio universo, dentro del cual, en él como "actor único" recae toda la responsabilidad de la enseñanza. Requiere además de la participación institucional (ya que hablamos de un sistema escolarizado) desde el punto de vista de la infraestructura, por que el desarrollo del trabajo educativo apoyado en un entorno tecnológico mantendrá todas las posibilidades de llevarse a cabo adecuadamente con los espacios y equipos que aporte la escuela, el hogar o la comunidad y definitivamente. Cabe aclarar que no es obligado contar con los últimos y mas sofisticados avances tecnológicos, pero en la educación de nivel superior se debe estar consciente que si los estudiantes tienen la necesidad de apoyarse constantemente en las tecnologías para la realización de sus proyectos, deben considerarse las propias necesidades de éstos y en su caso, algunos de los siguientes requerimientos¹³⁴:

- *Herramientas básicas, como procesadores de texto, hojas de cálculo, bases de datos y software para trazar y dibujar. Estas herramientas permean a todas las materias del currículo de la misma forma en que la lectura, la escritura son transversales a todas las disciplinas. Se pueden integrar en un solo paquete de software o pueden ser elementos separados.*
- *Software y periféricos que incluyan elementos como escáner, cámaras digitales, cámaras de video, y VCR, así como la conectividad y el software necesarios para usarlos. Este*

¹³³ Galeana L. (2009). *Aprendizaje Basado en Proyectos*. Colima, Universidad de Colima. Tomado de: <http://ceupromed.ucol.mx/revista/PdfArt/1/27.pdf> Fecha de consulta: Septiembre/2009.

¹³⁴ ídem.

software hace posible que los estudiantes aprendan a leer y a escribir documentos no lineales, interactivos que contienen texto, sonido, graficas y video.

- *Conexión a Internet.*
- *Software y hardware para publicaciones. Un software básico y una impresora, son por lo general suficientes.*
- *Hardware y software para presentaciones y un proyector.*

Por ello es recomendable hacer un análisis de los espacios educativos con los que se cuenta en el plantel y las condiciones de uso, para que con ello se determine que es posible desarrollarse ahí, por ejemplo, un espacio educativo (aula) en la que se impartan cursos para el aprendizaje de programas de cómputo mantiene condiciones específicas de mobiliario, equipo y ubicación de ellos, características que no permitirían practicar en sesiones de análisis de proyectos en forma grupal y aún mas, debido a variedad de posibilidades de aprendizaje que se presentan en la Enseñanza Situada, principalmente por la gran cantidad de conocimiento que se trasmite entre estudiantes.

Esta aseveración es especial en un ambiente tecnológico, por que las posibilidades de actuación se amplían y enriquecen dado que el alumno cuenta con mayores posibilidades de colaborar con sus compañeros, apoyándolos además en el aprendizaje y aplicación de la tecnología directamente en el desarrollo de los proyectos. Por ello consideramos que tanto la estrategia didáctica y el uso de las herramientas tecnológicas serán pensadas particularmente en la enseñanza de forma presencial y con ello creemos que su potencial aumentará, mostrándose como un invaluable apoyo para la educación, donde uno de sus principales objetivos es enseñar (en nuestro caso) a los futuros profesionales de la Arquitectura a resolver problemas complejos y a efectuar tareas complejas¹³⁵.

- *Los estudiantes necesitan recibir instrucciones y realizar prácticas complejas, para trabajar adecuadamente en el entorno de Aprendizaje por Proyectos apoyado por las TIC's, el ambiente tecnológico debe estar diseñado específicamente para ayudar a que los estudiantes actúen de manera exitosa.*

Es claro entonces que en un ambiente tecnológico la Enseñanza Situada cuenta con todas las posibilidades para alcanzar un concepto unificador en educación, donde se puede analizar la contribución que cada persona o un grupo de éstas o bien, lograr alcances como los que se describen a continuación:

- Adquirir y/o mejorar habilidades de investigación.
 - o En nuestro caso, se requieren conocimientos para investigar o bien apoyo para su desarrollo.
- Participación en proyectos:
 - o Provocará el incremento del conocimiento y el desarrollo de nuevas habilidades al iniciar tareas significativas que obliguen a un esfuerzo permanente durante lapsos considerables, ya que al trabajar en un proyecto, el alumno aprende a adoptar nuevas responsabilidades tanto en lo individual como grupalmente, apoyando a sus compañeros en el logro de los objetivos que en su momento sean planteados, con lo que además se obtiene que el estudiante aprenda del estudiante.
- Aprendizaje del uso de las tecnologías de cómputo, información y comunicación:
 - o Desde esta consideración, el alumno incrementan el conocimiento y la habilidad que tienen en el manejo de la tecnología, a la par con el desarrollo del proyecto, que también puede concebirse de forma tal, que propicie la adquisición de nuevas habilidades y conocimientos en el uso y aprovechamiento de la tecnología.
- Desarrollo de material de respaldo, presentación y difusión de forma electrónica.

¹³⁵ ídem.

- Que obliga a contemplar la elaboración de un producto, una presentación o un sitio de difusión de alta calidad, lo que podrá ser parte del diseño de un Proyecto Situado.
- Aprender a trabajar en red.
 - Tanto el docente como el alumno, deben estar conscientes de la finalidad de todo el trabajo y entender que no importa su ubicación, a pesar de que estén en sitios remotos o distantes entre sí, lo que puede ser una meta del proceso.
- Observación constante.
 - El docente podrá trabajar con base en la realizar observaciones diarias, a cualquier hora, que le permitan establecer si el estudiante está comprometido con la tarea, si muestra una colaboración adecuada o indisciplina. También puede solicitar a sus estudiantes que lleven un diario electrónico, en su portafolio, en el que hagan anotaciones sobre su trabajo específico y sus contribuciones al proyecto del grupo, al cual podrá tener acceso en el momento en el que se requiera.
- Conformar una comunidad académica:
 - Tanto docentes como alumnos se integran en lo que podemos denominar como una “comunidad académica”, donde el trabajo podrá ser colaborativo, tanto durante el curso como posteriormente, donde se aprende de unos y otros.

Lo anterior nos confirma que la aportación de la tecnología hacia a la educación puede partir incluso de la integración de los sistemas educativos más clásicos:

- Expresión oral y escrita.
- Expresión audiovisual, gráfica o numérica.

Y en el caso de la enseñanza de la Arquitectura de sus formas clásicas de expresión:

- Gráfica.
- Volumétrica.
- Espacial.

Donde ambos casos mantienen una enorme posibilidad de integración a un entorno global de aprendizaje poco conocido para su operatividad docente como lo es el ambiente virtual y que hace pertinente la búsqueda de nuevas posibilidades de comunicación, intercambio, acceso y construcción del conocimiento, oportunidad que ofrece la tecnología en el trabajo que desarrollan docentes y alumnos, que permite comprender y valorar tanto el alcance de su impacto en la educación, como su potencialidad como instrumento psicológico aportando:

- Interactividad: Vista como una posibilidad de relación inmediata entre la información, su búsqueda y procesamiento.
- Mayor participación del alumno: Al que le facilitará la experimentación de distintos medios de aprendizaje mediante la exploración virtual, multimedia e hipermedial.
- Conectividad: Que permite el trabajo en red de agentes educativos y aprendices, promoviendo nuevas posibilidades de trabajo grupal y colaborativo.
- Diversificación: Con las nuevas posibilidades de uso y aplicación de agentes educativos acordes a los avances tecnológicos dentro de un marco presencial, pero con las ventajas que ofrece la comunicación a distancia.

Finalmente es importante tomar en cuenta que si la Enseñanza Situada es importante, así como el diseño de un Proyecto Situado, trabajar en ideas relevantes que llamen la atención del alumno podrán serlo aún mas, por lo que este vínculo con los alumnos debe indagar ideas adecuadas traducidas en propuestas que tengan continuidad; tanto con los conocimientos previos del alumno, como con el proyecto mismo, lo que dará relevancia al quehacer educativo.

1.6.- Acompañamiento Pedagógico, estrategia de apoyo para enriquecer el desempeño docente.

El trabajo en aula implica para el profesorado una preparación profunda en términos de planeación, selección de metodologías y técnicas de enseñanza, elaboración de material adecuado para permitir que su desempeño sea lo más significativo y comprensible para el alumno. De la misma forma, el trabajo que el docente se plantea para con el aula, necesariamente debe mantener una relación directa con los lineamientos de los planes de estudios, directamente con los fundamentos teóricos que los sustentan y con los contenidos de las asignaturas, donde éstos últimos darán la pauta para estructurar un plan de trabajo pertinente.

En este sentido y retomando los conceptos vertidos en el inciso 1.2.- La enseñanza de la Arquitectura; Su evolución desde la antigüedad hasta los albores del Siglo XXI, hemos demostrado que se ha mantenido la participación de un “maestro” que originalmente era el personaje que contaba con el conocimiento, que a su vez, era vertido hacia el “aprendiz” o bien hacia el alumno, actitud que en términos de evolución de la enseñanza de esta disciplina se ha encontrado con cambios derivando a una participación conjunta docente-alumno, construyendo entre ambos el trabajo en el aula, permitiéndoles aprender paralelamente.

Sin embargo en la actualidad, en razón de los avances en términos de pedagogía y didáctica y su interacción con el apoyo de la tecnología, es imprescindible que el docente además de actualizarse reciba el apoyo de pares que inicialmente serían quienes aportarían desde su experiencia, conocimiento y actualización el apoyo que permita en un trabajo colegiado planear y organizar su clase o diseñar estrategias, entre otras actividades.

Para tal efecto se vislumbra al Acompañamiento Pedagógico como el medio a través del cual es posible concretar dicho apoyo, mismo que requiere del profesor de una madurez académica adecuadamente cimentada, ya que se encontrará en un debate con algunos conceptos como los que se mencionan a continuación¹³⁶;

- Distinguir al acompañamiento entre pares como un factor de mejoramiento del desempeño docente.
- Concebirlo como una hipótesis de cambio.
- Aceptarlo como una estrategia que forma parte de los programas de formación.
- Admitirlo como una necesidad para el docente y no como una estrategia requerida por los profesores “más necesitados”.

Por ello y en tal sentido, conceptualizamos al Acompañamiento Pedagógico inmerso en dos escenarios muy particulares;

- La importancia de la formación de la práctica en el aula.
- Las posibilidades y rutas para mejorar el desempeño del docente.

De lo anterior Navarro y Verdizco lo destacan como una tendencia que tendría efectos positivos a través del uso intensivo de apoyo pedagógico y supervisión¹³⁷, lo que hace evidente por tanto, que el cambio de paradigma no sea tan fácil, por el contrario obliga a incorporar al docente a una nueva realidad social y cultural, que implicará en él, desenvolverse en un ámbito de apoyo totalmente cambiante, que nos dirige hacia cuatro sub-procesos separados, aunque articulados:

- La planificación, la organización, el control y la evaluación.

Concepción estratégica que se impone y plantea que la planificación, organización y seguimiento (Acompañamiento Pedagógico) podrían ser asumidos por fases, con la finalidad de combinar procesos desarrollando autoestima y solidaridad.

¹³⁶ Montero C. (2010). *Estudio comparado sobre acompañamiento pedagógico*. Perú, CM/PROMEB. Pág. 6.

¹³⁷ Navarro J. C. y Verdizco A. (2010). *La capacitación docente: Que funciona y que no. Innovaciones y tendencias en América Latina*. www.iadb.org/sds/edu Fecha de consulta: junio/2010.

Por su parte, en ámbitos de la supervisión, ésta tendría una misión:

- La responsabilidad de conducir, orientar, controlar y evaluar a través de una acción participativa, cooperativa y creativa.

Para lo cual, es imprescindible que el supervisor posea una adecuada formación para estar en la posibilidad de realizar esta labor, por ello no consideramos como tal (supervisor), por el contrario, lo retomamos como el acompañante que brindará la asesoría y apoyos necesarios para lograr que el docente logre un desempeño mucho más adecuado, por lo que preferentemente observamos el concepto que expone Texido, quien considera que por su propio origen la supervisión es una disciplina de carácter científico-tecnológico, ya que no solo analiza las situaciones, si no que trata de aportar soluciones, diseña, propone y en algunos casos interviene, tomando en cuenta que tiene como objetivo mejorar el sistema de enseñanza¹³⁸.

Acción que podrá llevar a cabo a través de las siguientes funciones:

- Investigación de la acción educativa.
- Orientación y coordinación del trabajo.
- Actualización y formación de los docentes.
- Desarrollo de actividades que conduzcan a la efectividad de las técnicas, procedimientos y formas pedagógicas.

Cabe hacer mención que los conceptos que definen al Acompañamiento Pedagógico no tienen que ser fijos o inflexibles, por el contrario, deben ser sometidos a un constante proceso de revisión y análisis con los docentes, pero sí obliga al especialista o responsable a cumplir con un perfil que lo definimos de la siguiente forma:

- Ser un experto en el currículo.
- Conocer todo lo relativo a los proyectos educativos institucionales.
- Perfilarse como un comunicador que pueda ofrecer ideas a los docentes y a la vez escuchar las propuestas de ellos y sobre todo de los alumnos.
- Ser capaz de discernir en los campos de la educación.
- Tener la habilidad de convertirse en un líder que trabaje con grupos logrando el máximo provecho.
- Establecerse como un estimulador que busque la articulación académica entre los docentes.
- Ser un investigador y un agente que propicie en mejoramiento profesional.

Lo anterior obliga al acompañante pedagógico a crear un entorno de comunicación (tendiente a integrar al docente en un proceso de cambio y transformación), ya que ésta es el proceso de enviar un mensaje a un receptor a través de canales seleccionados y recibir retroalimentación para asegurar el mutuo entendimiento¹³⁹.

Actitud que no se logra con facilidad en el escenario de la práctica docente, por lo que es preferible que se establezca en el marco del trabajo institucional, como lo podemos observar en algunos casos muy específicos encontrados en el sur del Continente Americano:

- En Perú desde el año de 2007, El Fondo Nacional de Desarrollo de la Educación Peruana (FONDEP) promueve y financia proyectos de innovación orientados a la mejora de la calidad de los aprendizajes y de la gestión educativa en diferentes regiones de este país, trabajando estrechamente con técnicos promotores de proyectos por jurisdicción (especialistas). Define al acompañamiento pedagógico como un sistema y un servicio destinado a ofrecer asesoría planificada, continua, contextualizada, interactiva y respetuosa del saber adquirido por docentes y directores, orientado a la mejora de la calidad de los aprendizajes de los estudiantes, del desempeño docente y de la gestión de la escuela¹⁴⁰.

¹³⁸ Texido A. (1997). *Supervisión del sistema educativo*. Barcelona, Ariel. Pág. 134.

¹³⁹ Hernández S. R., Fernández C. C. y Baptista L. P. (2006). *Metodología de la investigación*. Barcelona, McGraw Hill. Pág. 456.

¹⁴⁰ FONDEP (2008). *Guía para el acompañamiento pedagógico en las regiones*. Perú FONDEP. P. p. 3-5.

El caso de Colombia es particular, está dirigido principalmente al estudiante dentro del ámbito que conocemos como las tutorías. El programa se desarrolla sin una directriz específica desde diversas perspectivas y aplicado en instituciones de características diversas, donde la responsabilidad recae en el docente proporcionando atención personalizada al alumno y este a su vez, debe mostrar un esfuerzo en el alcance de sus objetivos marcados mediante técnicas de trabajo tanto individual como grupal a través de estrategias que le permitan un mejor desempeño académico, tendiente en todo caso a reducir los índices de deserción.

- La Universidad Ramón Llull, fundamenta el acompañamiento pedagógico considerando una nueva concepción de las palabras “conocimiento” y “aprender”, para lo cual, diseñó un programa tutorial donde la responsabilidad principal del profesorado consiste guiar la mayoría de los planteamientos, funciones y actuaciones docentes, para desarrollar su trabajo con la finalidad de que el estudiante, interactuando con el medio y las personas de su entorno mas próximo consiga alcanzar los objetivos de aprendizaje establecidos, acompañando al estudiante en tres momentos; desde su ingreso a la institución, durante el proceso formativo y después de la titulación ¹⁴¹.
- La Universidad Pedagógica Nacional ha buscado estrategias derivadas de un programa de acompañamiento permanente al estudiante, con objeto de estimular en él un desarrollo personal, académico y vocacional mas sólido y definido. Este programa involucra la autogestión, el compromiso social, la autoevaluación y la autonomía, con lo que han obtenido un efecto positivo en la prevención de la deserción ¹⁴².
- El Instituto Tecnológico de Soledad Atlántico por su parte, tomando en cuenta que los jóvenes ingresan a la institución entre los 15 y 17 años de edad, ha desarrollado un programa de inserción a la vida universitaria, a través del cual, apoya la formación integral de la población estudiantil, orientándole desde los primeros semestres de manera interdisciplinaria mediante tutorías integrales que tienen como propósito apoyar al alumno en el desarrollo de una metodología de estudio y trabajo apropiado para el desarrollo del primer año de la carrera, ofreciéndole apoyo y supervisión en temas de mayor dificultad en las diversas asignaturas, creando a su vez, un clima de confianza que permita conocer otros aspectos de la vida personal del alumno que influyen directa o indirectamente en su desempeño. Con esta base, se le señala y sugieren actividades extracurriculares para favorecer su desarrollo integral. Por otra parte y en el marco de este programa, se realizan alianzas con el sector productivo para aminorar los factores de incidencia económica ¹⁴³.
- En el Instituto de Educación Técnica Profesional de Roldanillo se han creado diferentes estrategias para que los estudiantes permanezcan en el sistema. Se tienen en cuenta factores familiares, atributos personales, escolarización, objetivos particulares y profesionales, rendimiento académico, desarrollo intelectual, interacción con pares y docentes en un ámbito de integración social y académico. En esta institución, el factor alumno es preponderante, porque ingresan a una carrera no como una decisión, sino como única la posibilidad ofrecida, contando además con escasez de tiempo y recursos, ausencia de hábitos de estudio y los condicionantes propios de las zonas rurales, factores que marcan la diferencia entre continuar o desertar ¹⁴⁴.

Por su parte en Bolivia resalta el trabajo que se lleva a cabo en la Universidad Pontificia Bolivariana, que de alguna forma mantiene similitud con los casos descritos de Colombia, dado que el Programa de Acompañamiento Académico (PAC) se vincula a docentes y a estudiantes en la búsqueda del mejoramiento académico de los segundos a través de las prácticas pedagógicas, buscando favorecer la retención del estudiantado. De esta forma, intenta apoyar los procesos de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes de los diferentes programas académicos, con el fin de

¹⁴¹ <http://www.educaweb.com/noticia/2004/12/20pedagogía-acompañamiento-como.propuestaennuestrainstitución-educaweb.com>

¹⁴² http://menweb.minieducacion.gov.co/educacion_superior/numero_07/005.htm Pág. 2

¹⁴³ *Íbidem*. Pág. 3

¹⁴⁴ *Íbidem*. Pág. 4

promover el desarrollo de sus habilidades personales, sociales y cognitivas favorables para su formación¹⁴⁵.

En el mismo sentido en México y específicamente en la Facultad de Estudios Superiores Aragón, se tiene el Programa Institucional de Tutorías, el cual, es un apoyo para el cumplimiento del currículum, donde un maestro (tutor) proporciona educación personalizada a un alumno o a un grupo reducido de ellos, les apoya al cumplimiento de sus metas educativas, al manejo de teorías, metodologías y del lenguaje académico universitario¹⁴⁶.

En la propia Facultad y específicamente en la Carrera de Arquitectura, se cuenta con un antecedente que aunque no se trabajó en el sentido del Acompañamiento Pedagógico, sí nos permitiría retomarlo como un intento de llevar a la práctica el trabajo colegiado entre pares en torno a la actividad de los docentes y a los procesos de enseñanza-aprendizaje¹⁴⁷.

- *Se designaron responsables por área de conocimiento del plan de estudios, figura que participó durante el período comprendido de 1985 a 2006, cuyo objetivo era coordinar actividades académicas relacionadas con las asignaturas adscritas a dichas áreas.*
- *Inicialmente los responsables fueron los profesores de tiempo completo (profesores de carrera) y en diferentes momentos se designaron a profesores de asignatura para llevar a cabo esta comisión.*
- *El trabajo realizado giró en torno a reuniones que en su momento se denominaron "Reuniones de Academia", en las que se tomaban decisiones como la elección de los temas de diseño arquitectónico, se programaban actividades como pláticas para las asignaturas, fechas de entrega de trabajos, etc.*
- *De 2006 a 2009 ya con otra administración al frente de la Carrera, se dio un intento por dar continuidad a este tipo de reuniones, asignando el carácter de responsable por área tanto a profesores de tiempo completo, como a profesores de asignatura, pero la actividad fue perdiendo interés.*
- *A partir del 2009 el trabajo de carácter académico entre pares dio un vuelco mas y se eliminó por completo la coordinado y la colaboración de pares, llevándose a cabo únicamente juntas de trabajo esporádicas por área o subárea de conocimiento, avocadas a definir temas de diseño y a diagnosticar problemas de la Carrera, pero sin concertar ningún tipo de acciones correctivas.*

Es claro entonces que en la Carrera de Arquitectura de la Facultad de Estudios Superiores Aragón se han dado intentos de trabajo colegiado entre pares derivado de la administración escolar, que podrían acercarse en su objetivo a la coordinación, apoyo, asesoría, etc., que se pretende con la propuesta que en esta investigación se hace sobre el Acompañamiento Pedagógico, pero sin lograr resultados relevantes.

- Por otro lado y como podrá observarse, el acompañamiento pedagógico ha sido aplicado principalmente en el ámbito de las tutorías que son dirigidas hacia los alumnos, donde el papel del docente (tutor) ha sido de guía en el alcance de los objetivos académicos de cada estudiante que asesora.
- Sin embargo en el caso que nos atañe, expresaríamos primero, que no se está en la búsqueda de copiar o aplicar programas ya establecidos institucionalmente que dirigen su atención concretamente al apoyo directo hacia el alumno por algún docente y segundo, se plantea un nivel superior de acompañamiento en el cual el trabajo del investigador o en su caso del profesor especialista participe durante el trabajo previo a la cátedra y durante la misma.

¹⁴⁵ <http://www.upbbga.edu.co/bienestar/bienestaru/pac.html>

¹⁴⁶ Escamilla S. y Domínguez J. (2008). Guía didáctica para tutores, Tomo I, Estructura tutorial. México, UNAM FES Aragón. Pág. 14.

¹⁴⁷ Entrevista dirigida con la Arq. Laura Argoitia Zavaleta, Jefa de la Carrera de Arquitectura en la FES Aragón de 1994 a 2006.

Debemos recordar que la propuesta se implementaría en la Carrera de Arquitectura de la Facultad de Estudios Superiores Aragón, por lo que se hace necesario determinar las posibilidades reales que existen desde una perspectiva institucional y docente.

Para tal efecto, se revisó el Estatuto del Personal Académico de la UNAM, encontrando de inicio lo que se especifica en los dos artículos siguientes del Título Primero sobre las Disposiciones Generales¹⁴⁸;

- *Artículo 1º.- Este estatuto regirá las relaciones entre la Universidad y su personal Académico, de acuerdo con lo dispuesto en los artículos 13 y 14 de la Ley Orgánica y el Título Cuarto del Estatuto General de la UNAM.*
- *Artículo 4º.- El personal académico de la Universidad estará integrado por:*
 - o *Técnicos académicos*
 - o *Ayudantes de profesor o investigador*
 - o *Profesores e investigadores*

Por su parte en el Título Cuarto, Capítulo II.- De los Profesores e Investigadores Ordinarios se expresa¹⁴⁹:

- *Artículo 34.- Los profesores ordinarios podrán ser de asignatura o de carrera. Los investigadores serán siempre de carrera.*

Y en el Capítulo IV.- De los Profesores e Investigadores de Carrera, el Artículo 38 especifica que son profesores de carrera quienes dedican a la Universidad medio tiempo o tiempo completo en la realización de labores académicas¹⁵⁰.

Para finalizar hemos de citar el Capítulo VIII, de los derechos y obligaciones de los Profesores e Investigadores de Carrera, en la Sección B, de las obligaciones¹⁵¹;

- *Artículo 61.- El personal académico de carrera, de medio tiempo y de tiempo completo tiene la obligación de desempeñar labores docentes y de investigación, según la distribución de tiempo que haga el consejo técnico correspondiente, conforme a los siguientes límites para impartir clases o desarrollar labores de tutoría.*

Por lo anterior, podemos observar que para el caso que nos atañe, es la figura del Profesor de Carrera (de medio tiempo o de tiempo completo) el actor que mantiene las posibilidades académicas e institucionales para participar en un proyecto específico de Acompañamiento Pedagógico (no así el profesor de asignatura), en razón de que sus actividades previstas en el Estatuto del Personal Académico de la UNAM mantienen una estrecha relación con las funciones que al inicio de estas líneas hemos descrito.

Así mismo y en razón de la preparación que exige el ocupar un nivel académico definido para un Profesor de Carrera en la UNAM, de la misma forma nos da un acercamiento al perfil requerido.

Sin embargo cabe hacer notar, que intentar mejorar condiciones de un sistema de enseñanza, requiere la participación no solo de actores específicos, además de la institución misma, que además de adoptar este tipo de propuestas, debe contar con el convencimiento pleno de que la actividad académica entre todos los actores involucrados en la enseñanza (administrativos, docente y alumnos) redundará en beneficios indudablemente de carácter académico.

¹⁴⁸ UNAM (2010). *Estatuto del Personal Académico de la Universidad Nacional Autónoma de México*. México, UNAM. Pág. 197.

¹⁴⁹ *Íbidem*. Pág. 208.

¹⁵⁰ *Íbidem*. Pág. 209.

¹⁵¹ *Íbidem*. Pág. 217.

CAPÍTULO 2.- LA ENSEÑANZA SITUADA Y LA TECNOLOGÍA VIRTUAL COMO UNA NUEVA VISIÓN PARA LA ENSEÑANZA DE LA ARQUITECTURA EN LA FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ARAGÓN: EL CASO DE LA SUBÁREA DE CONSTRUCCIÓN

A partir de este momento, presentaremos la descripción de lo que fue el desarrollo de la investigación, que nos llevará desde una visión general en el marco del plan de estudios de la Carrera de Arquitectura de la Facultad de Estudios Superiores Aragón, hasta particularidades finales del proceso llevado a cabo, como son los resultados obtenidos del diseño y aplicación de una nueva estrategia didáctica basada en la Enseñanza Situada y el apoyo de las tecnologías de cómputo información y comunicación, así como el impacto y trascendencia que de ello hemos visualizado. Cabe hacer notar, que constantemente haremos referencia de cuatro actores que participaron de principio a fin, a quienes hemos denominado de la siguiente forma:

- El investigador: Refiriéndonos a la persona responsable del desarrollo de la investigación y que además participa como asesor, colaborador y coordinador, para adquirir al final un carácter de acompañante pedagógico.
- La profesora: Que es en el ámbito de los docentes quién participa de igual forma de inicio a fin y que permitió que las propuestas metodológicas y didácticas fueran aplicadas en los grupos en los que ella imparte la asignatura de Elementos y Sistemas Constructivos II.
- Los profesores A y B: Quienes se integran a la investigación a partir del desarrollo de una segunda prueba piloto, aportando su experiencia profesional y docente, sus opiniones y puntos de vista y durante el desarrollo de una segunda prueba piloto aplicada.

Es menester aclarar, que en algunos de los momentos de la descripción por motivos de redacción se modifican las palabras de profesora o profesores por docentes o académicos, lo que no influye en los resultados que al final se obtienen, así como tampoco en el proceso mismo.

Como mencionamos al principio, damos inicio con una contextualización desde el ámbito general del plan de estudios con objeto de enmarcarnos en una perspectiva curricular, para dirigirnos paulatinamente hacia aspectos particulares del Área de Tecnología como una de la Áreas de conocimiento que incluye, lo que a su vez, nos ubicará en la estructura en la que se encuentra la Sub Área de Construcción, donde precisamente se insertan las asignaturas en las cuales se imparten y/o adquieren los conocimientos sobre edificación.

Para ello la contextualización se dividió en los siguientes incisos:

- El Plan de Estudios.
- El Área de Tecnología en el contexto del plan de estudios.
 - o El Área de tecnología.
 - o La Subárea de construcción
- La asignatura de Elementos y Sistemas Constructivos II.

Para lo cual, elaboramos un acercamiento sobre la ubicación del Área de conocimiento mencionada dentro de la estructura del Plan de Estudios correspondiente, con efecto de ubicarnos dentro de tal contexto, así como la descripción de la misma en función de las diferentes Sub áreas que la conforman.

- La descripción y el análisis de la propia estructura de la Subárea de Construcción, analizando previamente su evolución desde Planes de Estudio que preceden a la versión

de 2005 (vigente), sus objetivos terminales, niveles de entrega y conocimientos básicos a adquirir por el alumno, culminando en un análisis de las materias que la conforman.

Posteriormente se hace mención del impacto que se ha obtenido sobre reprobación, deserción y aprobación durante un período que se revisó de 2005 a 2008, donde se detectan las asignaturas que mayor trascendencia han tenido y se destacan aquellas que pertenecen a la Subárea de Construcción, para lo cual consideramos:

- La revisión de los índices de reprobación de la Subárea mencionada, analizando primero cuantitativamente el comportamiento de las asignaturas que la conforman desde el ciclo escolar 2005-1 y cualitativamente con algunos de los docentes que las imparten, donde conjuntamente con ellos se determina la importancia de abordar la asignatura de Elementos y Sistemas Constructivos II.
- Un acercamiento a la asignatura de Elementos y Sistemas Constructivos II, que fue elegida para aplicar sobre ella la estrategia didáctica que se propone.

En el marco del impacto, se presenta un análisis sobre la práctica docente, que incluye la normatividad que para este caso especifica el plan de estudios y la práctica real, que se retoma de las versiones de algunos de los docentes que imparten las asignaturas de construcción, práctica que mantiene una importante relación con su experiencia profesional y frente al aula, lo que nos permitió denotar el objeto de estudio de la investigación; la vigencia del sistema de enseñanza aplicado en las asignaturas de la Subárea de Construcción y de ahí el problema que se abordó, convirtiéndose en la parte medular de la investigación, base de la cual se define el desarrollo de una nueva estrategia didáctica basada la Enseñanza Situada, el desarrollo de Proyectos Situados y la implementación de las tecnologías de cómputo, información y comunicación, donde finalmente nos brinda como un resultado sobresaliente el acompañamiento pedagógico, visto desde una perspectiva de apoyo del investigador hacia el docente.

Y precisamente en la esfera del análisis del trabajo del profesor, se analizan los aspectos que se indican en las líneas siguientes:

- Los requerimientos del plan de estudios con respecto al perfil de la planta docente¹⁵², que nos determina que características deben cubrir los profesores para su contratación y los Programas de Formación y Actualización¹⁵³ que deben ser abordados por la institución educativa.
- El perfil de los docentes que imparten la asignatura de Elementos y Sistemas Constructivos II y mas en detalle de una profesora que participa con la investigación en dos momentos que van de inicio a fin de esta, permitiendo la intervención en sus cátedras a partir de la práctica de pruebas piloto mediante la aplicación de la estrategia definida, que permite denotar la congruencia entre su experiencia profesional y su formación docente con los lineamientos que se establecen en el Plan de Estudios, que analizados desde una perspectiva cualitativa, reflejan parte de las razones que influyen en la problemática que se aborda.
- En un segundo momento, la participación conjunta con dos profesores más (profesor A y profesor B), visualizando primero los procedimientos que llevan a cabo en las aulas, a partir de su conocimiento sobre la propia didáctica, modelos educativos, técnicas de aprendizaje, etc., y la propuesta diseñada. Lo que relaciona su propio quehacer con conceptos definidos; como enseñan, que enseñan y como creen que se puede enseñar la Arquitectura.

Como parte medular que permite aplicar un planteamiento diferente de enseñanza de la Arquitectura y principalmente el uso y aplicación de las tecnologías de cómputo, información y comunicación, presentamos un resumen de los espacios que cuentan con los equipos apropiados en la Facultad de Estudios Superiores Aragón, así como su análisis en términos de su diseño y mobiliario, lo que nos permitió definir las posibilidades de uso de cada uno de ellos.

¹⁵² Plan de Estudios de la Carrera de Arquitectura (2005). *Metodología del Diseño Curricular*, 3.4.1.- *Perfil Docente*. México, FES Aragón, Universidad Nacional Autónoma de México. Pág. 27.

¹⁵³ *ibidem*. *Programa de Formación Docente*. México, Universidad Nacional Autónoma de México. P. p. 83-85.

La información anterior, nos permitió estructurar un planteamiento didáctico que se detalla, se aplica en las aulas durante dos momentos (pruebas piloto) en un proceso de intervención, el cual se basa como se ha hecho mención, en la Enseñanza Situada a partir de Proyectos Situados y la implementación de la tecnología de cómputo, información y comunicación, reseña que considera la intervención en el aula, el desarrollo e implementación de material de apoyo didáctico, las posibilidades de participación de alumnos prestadores de servicio social, opiniones de todos los actores, resultados obtenidos y la trascendencia que al final se vislumbró, en la cual hacemos mención muy en especial del trabajo del investigador que al final se inserta en el ámbito del Acompañamiento Pedagógico, no como tutor del alumno, sino como un actor que apoya y participa de forma conjunta con el docente, antes, durante y después del acto de enseñar la Arquitectura.

2.1.- Antecedente y marco contextual; El Plan de Estudios, el Área de tecnología y la Subárea de construcción.

El Plan de Estudios.

La Carrera de Arquitectura en la Facultad de Estudios Superiores Aragón inicia sus actividades como una de las unidades multidisciplinarias de la Universidad Nacional Autónoma de México, en el año de 1976, conjuntamente con otras siete disciplinas que dan vida a la entonces Escuela Nacional de Estudios Profesionales Aragón y en el año de 2005 adquiere el nivel de Facultad, iniciando con ellos una segunda etapa de vida académica.

Durante la primer etapa, la enseñanza de la Arquitectura toma como base al Plan de Estudios de la Facultad de Arquitectura de la UNAM. Fue para el año de 1979 que se implanta el primer Plan de Estudios propio, que dentro del marco de los procesos administrativos institucionales, ha sido objeto de dos actualizaciones, implantadas en 1996 y 2005 respectivamente. Por la trascendencia que significó la primer actualización, es significativo describir que partir de 1991 se trabajó bajo el rubro de “Actualización del Plan de Estudios de la ENEP Aragón”, con un enfoque que fue definitivo desde un punto de vista “totalizador”¹⁵⁴, considerando a los sujetos como los principales agentes que conforman la dinámica del proceso de enseñanza-aprendizaje, por una parte y por otra considerando que:

- La organización académica del nuevo Plan de Estudios debe tomar como punto de partida el nivel intelectual con el que llega un estudiante a la Universidad y ofrecerle un Plan de Estudios que evolucione paralelamente a la evolución de sus personalidad. Esto significa que no debemos darle conocimientos de gran trascendencia profesional en los primeros semestres.

Para el proceso de actualización, se externa (al igual que el plan de estudios de 1979) una notable preocupación por lo que se denomina como una tradicional división entre la Arquitectura y la Tecnología, quienes se desarrollan autónomamente sin ninguna vinculación con lo que determina como el departamento de diseño, lo que hasta ese momento había provocado la creación de grupos de profesores “teóricos y tecnológicos” y que estos sean a su vez refutados por los profesores “diseñadores” y viceversa. Como fundamento de la actualización del plan de estudios, para la actualización de 1996 se especifica (como en el plan de estudios de 1979) que el acto de diseño implica una fundamentación teórica y una solución técnica y que esta produce a través de un proceso de diseño el satisfactor buscado, donde además especifica claramente, que la relación anterior, debe ser expuesta y operada por los profesores de diseño, con lo que, a decir del plan de estudios, se orienta la enseñanza de la Arquitectura contando con docentes que saben diseñar, fundamentar teóricamente y aplicar soluciones técnicas.

Dicho esfuerzo que inicia en 1991 y culmina con la actualización de 1996, se fundamenta por otra parte, dentro de un común denominador de los factores conductuales y cognoscitivos que presentaban los alumnos que ingresaban al plantel, concibiendo desde esta perspectiva al profesionista formado dentro de un proceso educativo, para lo cual, estructura la organización académica dentro de un replanteamiento que toma como punto de partida el nivel intelectual con el que ingresa el alumno a la Licenciatura, comprendiendo su capacidad de aprendizaje para ofrecer un plan de estudios que evolucione paralelamente con su personalidad. Conceptos que se retoman para la actualización del plan de estudios que se implanta en el año de 2005, año en el cual se lleva a cabo el primer proceso de acreditación de la Carrera por parte del Consejo Mexicano de Acreditación de las Escuelas de Arquitectura.

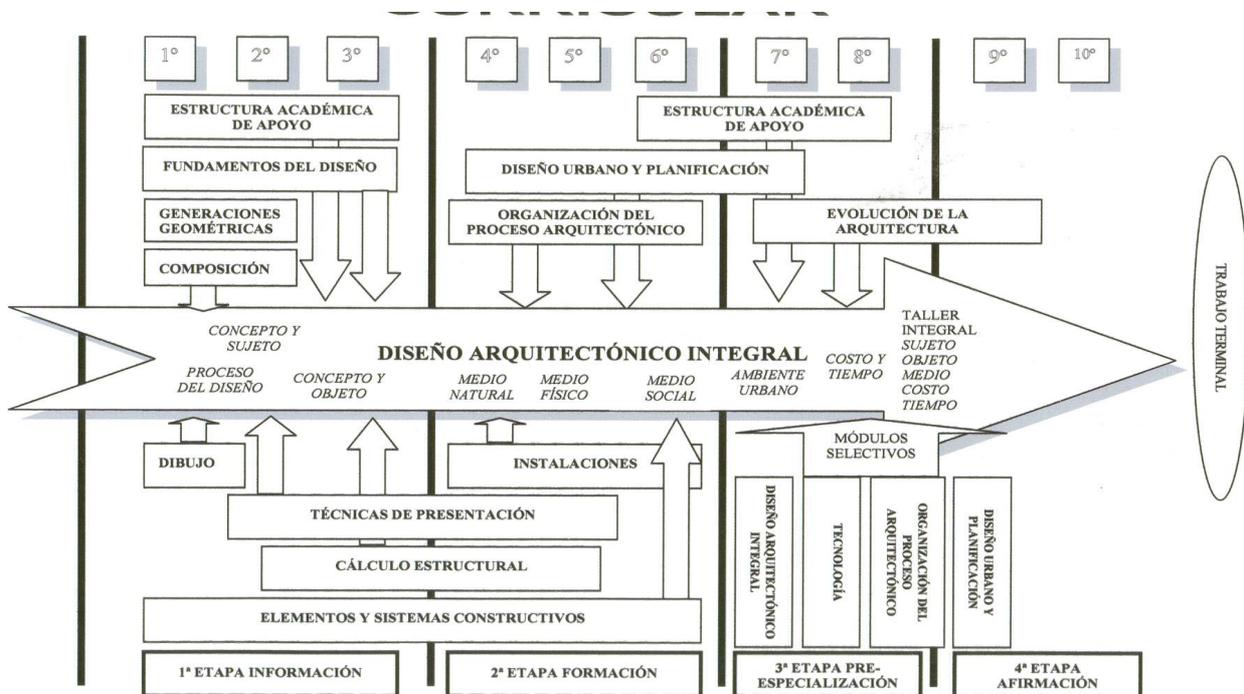
Tanto en la primera como en la segunda versión, se consideran los antecedentes históricos de la práctica profesional; en formación y en el vínculo con el entorno social, por lo que el proyecto académico y político expresa lo siguiente:

¹⁵⁴ *Ibidem. Marco de referencia.* México, FES Aragón, Universidad Nacional Autónoma de México. Pág. 14.

- La reconceptualización de la disciplina y la reflexión del proyecto de formación y su formación con el contexto socio-económico, la estructura del Plan se define a partir de cuatro áreas de conocimiento y como complemento de formación incluye una Estructura Académica de apoyo:
 - *Diseño Arquitectónico Integral.*
 - *Tecnología de la Arquitectura.*
 - o Sub-Área de Diseño Estructural.
 - o Sub-Área de Construcción.
 - o Sub-Área de Control Ambiental.
 - *Organización del Proyecto Arquitectónico.*
 - *Diseño Urbano y Planificación.*
- Estas áreas de conocimiento no pretenden dividir o aislar la relación que existe entre ellas, por el contrario es un intento por lograr la interrelación entre ellas a partir de sus propias características y en trono a Diseño Arquitectónico, donde se pretende que el estudiante cuyas aptitudes se encuentren dentro de alguna de estas áreas obtengan los conocimientos necesarios de cada una de ellas (conocimientos no profundos ni totales) a través de diez semestres de licenciatura.

Así mismo y en ambos casos, para obtener los conocimientos necesarios con respecto a las áreas de conocimiento, se definen cuatro etapas o fases del proceso pedagógico-didáctico de la Arquitectura:

- Los primeros 3 semestres (1º, 2º, y 3º) conforman la etapa de **INFORMACIÓN** y descubrimiento de aptitudes.
- Los siguientes tres semestres (4º, 5º, y 6º) conforman la etapa de **FORMACIÓN** y encauzamiento de las aptitudes y actitudes.
- Los siguientes dos semestres (7º, y 8º) conforman la etapa de **PREESPECIALIZACIÓN** y desarrollo de intereses particulares.
- Los últimos dos semestres (9º, y 10º) integran la etapa de **AFIRMACIÓN** y demostración de aptitudes, actitudes y capacidades.



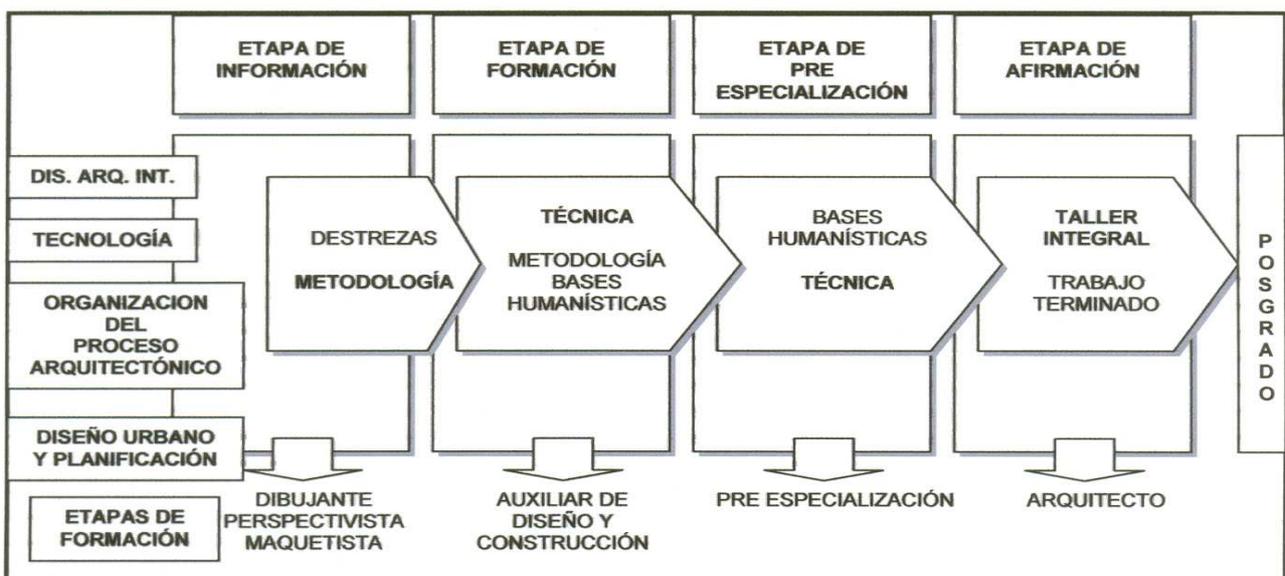
Esquema.- Estructura del Mapa Curricular.

Demuestra las características de las etapas globalizadas y parte de la interrelación cognoscitiva del plan.

Al hacer un análisis de la estructura que se presenta y a partir de la propia Metodología del Plan de Estudios (que no es modificada durante la actualización de 2005) se definirían en los siguientes conceptos:

- *En la etapa de información: El alumno inicia su proceso de formación adquiriendo información básica para aplicarlos a la práctica, a partir de un proceso de análisis de los objetivos del conocimiento de la disciplina, siempre en torno a una metodología del Diseño como un todo integral, logrando expresarse al final a través de un lenguaje arquitectónico coherente:*
 - o *Adquisición de información básica.*
 - o *Conocimiento de los objetivos de la disciplina.*
 - o *El Diseño como el eje principal de desarrollo de la Arquitectura.*
 - o *Expresión a través de un lenguaje arquitectónico.*
- *La etapa de formación: Se le considera como la etapa mas importante, en ella convergen hacia la formación del alumno aspectos humanísticos diversos y a partir de ello se integran a su estructura cognoscitiva práctica y aspectos técnicos:*
 - o *Conocimiento de disciplinas humanísticas.*
 - o *Integración con temas técnicos.*
- *Etapa de pre especialización: A partir de aquí el alumno articula y sintetiza sus conocimientos aplicándolos a proyectos arquitectónicos complejos, es decir, que su estructura cognoscitiva mantendrá mayor capacidad de desarrollo lo que le permitirá elegir un área de pre especialización:*
 - o *Estructura cognoscitiva más amplia.*
 - o *Elección de un área de especialidad.*
 - o
- *Etapa de afirmación: Se concreta el proceso de formación del alumno, aquí ya ha obtenido los conocimientos suficientes para obtener el título profesional e integrarse definitivamente al campo de trabajo como Arquitecto.*

Como puede apreciarse, la estructura que se ha mostrado implica finalmente cuatro ámbitos fundamentales, divididos en la adquisición de conocimientos básicos, la adquisición de conocimientos técnicos y la aplicación de estos, elección de un área específica para un futuro desarrollo profesional y la culminación de formación, como se presenta en el esquema; Estructura por etapas del Plan de Estudios de la Carrera de Arquitectura de la FES Aragón.



Esquema.- Estructura por etapas del Plan de Estudios de la Carrera de Arquitectura de la FES Aragón.

Se observan en el extremo izquierdo cuatro Áreas de conocimiento y en la parte superior cuatro etapas que conforman la estructura del Plan de Estudios. Al centro, las características de formación de cada etapa y en la parte inferior, las categorías que adopta el estudiante durante su paso por la Licenciatura, que le permiten acceder al campo de trabajo antes de culminar sus estudios.

La información anterior relativa a las etapas de formación, permite considerar previamente que el alumno a partir del inicio de la segunda etapa (Formación) cuenta con elementos básicos (conocimientos) que le posibilitan comprender el Proceso del Diseño, por lo que desde este momento requiere comprender la necesaria complementariedad con la soluciones constructiva y estructural, con efecto de que sus proyectos sean edificables.

Por su parte para la actualización de 1996 y que se retoma para la actualización de 2005, caben resaltar los siguientes conceptos por su importancia que mas adelante habrán de adquirir¹⁵⁵:

- *En el plano de la didáctica, hemos discutido el orden del plan de estudios en el contexto de la institución, es decir, en lo curricular destacamos la búsqueda del contenido a enseñar y en lo didáctico apuntamos a redefinir la situación donde es enseñado.*
- *En este sentido, los elementos de la estructura didáctica, contenidos, objetivos, alumno, maestro, enseñanza-aprendizaje y evaluación son concebidos en el mismo nivel de importancia, ya que su significado es determinado en función de su articulación como unidad para el logro de un fin. En el punto referente a planes y programas se ahondará sobre estos elementos. Ahora interesa enfatizar que a la estructura didáctica subyace una intención de aprendizaje significativo y la construcción de conocimientos, lo que implica un rol eminentemente activo por parte del alumno así como del maestro, pues su relación está dada por el logro de la tarea, es decir, del objetivo.*
- *Por último nos inclinamos por una didáctica que articule por lo menos tres elementos significativos:*
 - o *Una comunidad escolar, de alumnos y profesores, en apoyo fundamental al marco de la institución.*
 - o *Un plan de estudios mixto, con una organización de los aprendizajes en áreas, asignaturas y módulos.*
 - o *Una administración institucional, con un sistema de planeación, organización, dirección y control del proceso educativo.*

De los últimos párrafos es pertinente recalcar los conceptos en los que se fundamenta la propuesta educativa del plan:

- La construcción de conocimientos
- El aprendizaje significativo

Y desde el marco de la Didáctica el énfasis sobre la articulación entre alumnos, docentes e institución, donde se retoma a los dos primeros como los actores principales de los procesos de enseñanza – aprendizaje de la Arquitectura.

Por otro lado, la actualización de 1996, marca una serie de modificaciones en relación a la apertura de nuevas asignaturas y/o la reubicación de algunas de ellas dentro del mapa curricular, de las que destacan principalmente las que se relacionan con el uso y aplicación de herramientas de cómputo, así como dos asignaturas que se ubican en el Área de Tecnología:

- Teoría de las estructuras I
- Teoría de las estructuras II

Se reestructuras programas de diversas asignaturas y de Subáreas del propio Plan, destacando:

- Instalaciones I
- Subárea de construcción.

Todos los cambios que se han descrito y otros mas (que no inciden directamente en la temática de esta obra), se retoman en la propuesta del año de 2005 y no sufren modificaciones a partir de ese año¹⁵⁶.

¹⁵⁵ *Íbidem. III Metodología del diseño curricular, FES Aragón, Universidad Nacional Autónoma de México p. 23.*

¹⁵⁶ *Íbidem. 4.3.1.1.- Principales aportaciones de este Plan, FES Aragón, Universidad Nacional Autónoma de México p. 35.*

Como otra aportación que se lleva a cabo en la actualización de 1996 y que se retoma para la versión de 2005, se considera a la interrelación cognoscitiva como parte fundamental del plan, como se detalla a continuación¹⁵⁷:

- *Retomando la esencia conceptual "del todo" disgregado para estudio y vuelto a articular a manera de síntesis, concluimos que esta propuesta más bien establezca con precisión las relaciones de conocimiento que se definen entre asignaturas, etapas, áreas y subáreas, tanto en su horizontalidad por semestre, como en su verticalidad en todo el plan. Así establecemos que lo esencial de esta precisión se sintetiza en la definición de los parámetros de interrelación cognoscitiva, es decir, precisar las características comunes de conocimiento. En el caso de nuestra propuesta, esta definición se da a nivel de etapas y por semestre.*
- *Esta interrelación cognoscitiva por etapas incluye la definición de los siguientes parámetros:*
 - o *El manejo de conceptos semejantes y complementarios.*
 - o *El manejo de conocimientos semejantes y complementarios.*
 - o *El manejo de procesos y métodos semejantes y complementarios.*
 - o *La semejanza de niveles de conocimiento.*

Cada Etapa, la Informativa (1ª), la Formativa (2ª), la de Preespecialización (3ª) y la Afirmativa (4ª) consolidan el logro de sus objetivos por asignatura y por subárea al definir sus Interrelaciones Cognoscitivas. Para el caso de esta interrelación por Etapas se definen así:

- ***Primera Etapa: Información:***
 - o *Comprensión del proceso del DISEÑO Arquitectónico.*
 - o *Comprensión del lenguaje de expresión del arquitecto.*
 - o *Comprensión de los rudimentos básicos de la técnica edilicia.*
 - o *Comprensión del ser arquitecto como actitud ante la vida.*
- ***Segunda etapa: Formación:***
 - o *Dominio del lenguaje de expresión del arquitecto.*
 - o *Manejo de los conceptos esenciales de la técnica edilicia.*
 - o *Comprensión de la relación sociocultural del hombre-sociedad y su hábitat físico.*
 - o *Manejo de las técnicas de instalaciones y control ambiental.*
 - o *Manejo de la fundamentación conceptual, económica y administrativa del proceso arquitectónico.*
- ***Tercera etapa: Preespecialización:***
 - o *Dominio del proceso del DISEÑO arquitectónico.*
 - o *Comprensión de la evolución arquitectónica universal y mexicana.*
 - o *Comprensión del proceso de evaluación arquitectónica.*
 - o *Comprensión de las condicionantes del entorno urbano y la normatividad correspondiente.*
 - o *Definición de un área de trascendencia de preespecialización.*
- ***Cuarta etapa: Afirmación:***
 - o *Dominio del DISEÑO arquitectónico integral.*
 - o *Dominio del manejo del entorno urbano y la normatividad correspondiente como condicionante del DISEÑO arquitectónico integral.*
 - o *Dominio de la técnica edilicia básica.*
 - o *Dominio de la fundamentación conceptual, económica y administrativa del proceso Arquitectónico.*
 - o *Dominio del proceso de auto evaluación profesional.*

Como parte de las estrategias propuestas para llevar a cabo la interrelación cognoscitiva, se plantea su aplicación semestral desde el marco de planeación didáctica, denotando como momento relevante al comienzo del proceso y previo a la realización¹⁵⁸. Considerando que previo

¹⁵⁷ *Íbidem.4.3.2.- Interrelación cognoscitiva por etapas*, FES Aragón, Universidad Nacional Autónoma de México p. p. 37-38.

¹⁵⁸ *Íbidem.4.3.3.- Interrelación cognoscitiva por semestre*, FES Aragón, Universidad Nacional Autónoma de México p. 39.

al inicio de cada ciclo, se reúnan los docentes de todas las asignaturas por semestre para elaborar el programa, temática específica y cronograma de trabajo correspondiente a cada materia y al conjunto de ellas, como traducción de los objetivos particulares, con el objeto de que en base a los temas y ejercicios de diseño arquitectónico se puedan definir las interrelaciones cognoscitivas a operarse en ese ciclo, en el entendido de que las asignaturas de un mismo semestre operarán como un paquete que globalice los conocimientos a adquirir, vía el logro de los objetivos correspondientes, de tal manera que todas las asignaturas, entre sí, compartan ejercicios para el logro de sus intenciones didácticas.

El Área de Tecnología.

El plan de estudios que desde la actualización de 1996 se estructura a partir de cuatro Áreas de Conocimiento, las interrelacionan cognoscitivamente a lo largo de los diez semestres de duración de la formación profesional del alumno. De estas Áreas nos interesa particularmente la de Tecnología, la cual mantiene su relación de conocimientos desde el primer semestre académico de forma horizontal, tal y como se describe a continuación¹⁵⁹:

- Durante 1º., 2º., y 3er. Semestres.-
 - o Mediante la adquisición del conocimiento de sistemas constructivos básicos.
- Durante el 4º., 5º., y 6º. Semestres.-
 - o Con la adquisición y aplicación de conocimientos fundamentales para el desarrollo de un proyecto constructivo.
- Durante el 7º., y 8º. Semestres.-
 - o Con la aplicación de los conocimientos adquiridos previamente.
- Durante e. 9º. Y 10º. Semestres.-
 - o Con la aplicación de los conocimientos adquiridos previamente, específicamente en el último ejercicio de diseño arquitectónico, que se pretende que sea el tema de Tesis.

Se conforma por tres Subáreas: Construcción, Diseño Estructural y Control ambiental, de las que se expresan en el siguiente cuadro los objetivos generales, que se retoman del plan de estudios de 2005¹⁶⁰, que cabe mencionar, son los mismos que se especifican en la versión que se implantó en el año de 1996.

OBJETIVOS GENERALES DEL ÁREA DE TECNOLOGÍA DEL PLAN DE ESTUDIOS DE LA CARRERA DE ARQUITECTURA DE LA FES ARAGÓN (PLAN 1996).

SUBÁREAS	OBJETIVOS GENERALES
Subárea de construcción	El alumno fundamentará la selección y desarrollo de los procesos y sistemas constructivos de los espacios-forma arquitectónicos.
Subárea de diseño estructural	El alumno fundamentará la selección del tipo de estructura y el DISEÑO de los elementos estructurales de los espacios-forma arquitectónicos.
Subárea del control ambiental	El alumno fundamentará la concepción y determinación de los elementos que haya diseñado para satisfacer las necesidades del control lumínico, térmico, acústico, de higiene y confort del usuario, así como el funcionamiento mecánico de todo espacio-forma arquitectónico.

Cuadro.- Objetivos generales del Área de tecnología.

Se demuestra en la descripción de los objetivos, la clara separación de los enfoques de cada subárea, donde en la primera de ellas se aprecia el enfoque hacia el conocimiento de los sistemas constructivos.

De las tres Subáreas, nos enfocaremos básicamente en la Subárea de Construcción, en razón de incide con mayor amplitud en el desarrollo de los ejercicios académicos de diseño arquitectónico, por una parte y por otro lado, es la que presenta importantes índices de reprobación , aspecto que se analizará incisos adelante.

¹⁵⁹ Íbidem. Tomo I, 4.3.3.- *Interrelación cognoscitiva por semestre*. UNAM. FES Aragón, México. P. p. 39 – 41.

¹⁶⁰ Íbidem. Tomo I, 4.4.- *Objetivos generales de las áreas de conocimiento*. UNAM. FES Aragón, México. Pág. 47.

La Subárea de Construcción

Comprende los conocimientos que los alumnos deben adquirir con relación a las técnicas edilicias y a los materiales aplicables a los espacios-forma arquitectónicos que permitirán al alumno conocer y analizar:

- Los sistemas y procedimientos tecnológicos para construir (edificar).
- Las características y calidades de los materiales y elementos utilizados en la construcción de espacios-forma.
- Los sistemas y procedimientos tecnológicos para un adecuado planteamiento de las instalaciones en los edificios.
- Los procedimientos constructivos para edificar espacios, tanto de poco tamaño, como espacios arquitectónicos de varios niveles y amplios claros.

. Tiene como características en la estructura curricular del plan de estudios, que las asignaturas que la conforman se imparten durante los seis semestres iniciales de la Carrera, divididas en dos etapas (Etapa de Información y Etapa de Formación)¹⁶¹:

- Dentro de la Etapa de Formación.-
 - o Elementos y Sistemas Constructivos I
 - o Elementos y Sistemas Constructivos II
 - o Elementos y Sistemas Constructivos III
- Dentro de la Etapa de Formación.-
 - o Elementos y Sistemas Constructivos IV
 - o Elementos y Sistemas Constructivos V
 - o Elementos y Sistemas Constructivos VI

Subárea que mantiene los siguientes objetivos intermedios¹⁶²:

1.- El alumno analizará los sistemas y procedimientos tecnológicos adecuados para construir en sus aspectos generales y particulares un espacio-forma de problemática no compleja, respetando las normas legislativas correspondientes.

2.- El alumno analizará las características y calidades de los materiales y elementos que se empleen en la construcción de un espacio-forma.

3.- El alumno analizará los sistemas y procedimientos tecnológicos adecuados en el planteamiento y realización constructiva de las diversas instalaciones que requieren un espacio-forma para poder albergarlas, mantenerlas y prepararlas.

4.- El alumno analizará los sistemas y procedimientos tecnológicos adecuados para la construcción de espacios-forma que requieren:

- Varios Niveles
- Gran Claro

Esta Subárea es la que incluye dentro de su estructura asignaturas de fuerte impacto en los índices de reprobación (tema que se aborda en el inciso correspondiente), lo que nos obliga a tomar en cuenta los siguientes antecedentes. Para la versión del año de 1979, las modificaciones de las asignaturas de Elementos y Sistemas Constructivos fueron sustanciales, pero en las dos actualizaciones siguientes (1976 y 29005) no se llevaron a cabo cambios que verdaderamente representarían una actualización determinante con respecto al devenir histórico de la industria de la construcción. Debido a lo anterior, puede decirse que los mínimos cambios efectuados no se conformaron con un nivel de significatividad relevante para los procesos de enseñanza aprendizaje¹⁶³.

¹⁶¹ Íbidem. Tomo I, 4.4.2.- Estructura programática por Áreas, Inciso 4.4.2.2.- Área de tecnología. UNAM. FES Aragón, México. P.p. 58-63.

¹⁶² Íbidem. Tomo I, 4.4.1.- Objetivos intermedios. UNAM. FES Aragón, México. P.p. 48-50.

¹⁶³ Por ello revisamos los programas de las asignaturas desde un punto de vista racionalista, ya que no se contemplan aspectos numéricos o estadísticos, es decir, que el conocer, comprender e interpretar la información recabada de cuatro Planes de Estudios

Para el año de 2005 se lleva a cabo el primer ciclo de acreditación de la Carrera de Arquitectura por parte del COMAEA (Consejo Mexicano para la Acreditación de las Escuelas de Arquitectura), donde a partir de una consulta con la planta docente se determinó llevar a cabo cambios sustanciales en la Subárea de Expresión y en la Subárea de Construcción. Esta última recibe exclusivamente modificaciones en la materia de Elementos y Sistemas Constructivos V (5º. Semestre), debido a que se hace un cambio en los alcances de trabajo de la materia, que va de “analizar” a “aplicar” los conocimientos adquiridos en el tema correspondiente a la materia de Diseño Arquitectónico Integral (La aplicación de conocimientos se avoca a desarrollar propuestas sobre recubrimientos y herrería exclusivamente).

Mediante un análisis de la revisión de los programas de las asignaturas Elementos y Sistemas Constructivos, se observaron las siguientes modificaciones entre las diferentes versiones:

1.- El plan de 1976 (primer versión¹⁶⁴) no mantenía en su estructura el **planteamiento de objetivos** a lograr durante y al término de cada uno de los cursos de los seis semestres correspondientes, a diferencia de las siguientes actualizaciones (1979, 1996 y 2005). El plan de estudios de 1979, considera para las diversas materias “Objetivos de los cursos”¹⁶⁵ donde se planteó por ejemplo para la materia de Elementos y Sistemas Constructivos 1 lo siguiente:

- *Al término de este curso:*

El alumno comprenderá las características generales del comportamiento de los diferentes elementos estructurales y las características generales de los materiales usuales en todo espacio forma.

Por su parte el plan de estudios 1996 incluye “Objetivos terminales” para sus materias y ejemplificando de igual forma la materia de Elementos y Sistemas Constructivos 1, se denota que el contenido es textualmente idéntico:

- *Al término de este curso:*

El alumno comprenderá las características generales del comportamiento de los diferentes elementos estructurales y las características generales de los materiales usuales en todo espacio forma.

El plan de estudios de 2005, que sufrió modificaciones debido al proceso de Certificación por parte del COMAEA no cuenta con cambio alguno en sus objetivos terminales como se demuestra en la misma materia, cuyo objetivo Terminal es el siguiente:

- *Al término de este curso:*

El alumno comprenderá las características generales del comportamiento de los diferentes elementos estructurales y las características generales de los materiales usuales en todo espacio forma.

Que difiere con respecto a los siguientes semestres (de 2º., a 6º.) donde las modificaciones en los objetivos terminales se presentaron a partir de la versión de 1996 como se demuestra a continuación:

- *El Plan de Estudios 1979 indica para 5º.semestre:*

El alumno aplicará los conocimientos y seleccionará los materiales, elementos y sistemas constructivos apropiados para la ejecución y/o colocación de la herrería, carpintería vidriería y cerrajería de los espacios-forma.

- *Los Planes de Estudio versiones 1996 y 2005 indican para 5º. Semestre:*

El alumno analizará las aplicaciones y los sistemas constructivos apropiados de los recubrimientos usuales en la construcción de los espacios-forma y de los materiales y de

implica destacar aspectos relativos a la información que sería integrada a la estructura cognoscitiva del alumno de diversas generaciones, prácticamente desde 1976 a la fecha (2008). La información obtenida incluyó: Objetivos terminales, Conocimientos básicos a adquirir por el alumno, Niveles de entrega, Además de los análisis correspondientes.

¹⁶⁴ Mediante entrevista dirigida con el Arq. Wilfrido Gutiérrez M., Consejero Técnico de la Carrera de Arquitectura de la FES Aragón en el período 2000-2006, se conoce el antecedente del Plan de Estudios de 1976.

¹⁶⁵ *Plan de Estudios de la Carrera de Arquitectura, Tomo II. UNAM. FES Aragón, México, Pág. 117.*

los sistemas constructivos apropiados para la ejecución y/o colocación de la herrería, carpintería, vidriería y cerrajería en ellos.

- El curso será un taller de construcción.

El contenido es similar a excepción de las versiones de 1996 y 2005 que especifican que el curso será un taller de construcción.

2.- En relación a los **conocimientos básicos a adquirir por el alumno** las condiciones son similares, ya que los planes de 1976 y 1979 no cuentan con este rubro. Por el contrario, las versiones de 1996¹⁶⁶ y 2005¹⁶⁷ sí los refieren, sin embargo entre ellos no se presenta diferencia alguna, ya que la descripción que hace para cada una de las seis asignaturas de Elementos y Sistemas Constructivos es idéntica, como se demuestra en el cuadro.- Conocimientos básicos a adquirir por el alumno para las asignaturas de la Subárea de Construcción:

CONOCIMIENTOS BÁSICOS A ADQUIRIR POR EL ALUMNO PARA LAS ASIGNATURAS DE LA SUBÁREA DE CONSTRUCCIÓN

Asignaturas	Versión del plan de estudios	Aspectos básicos a adquirir por el alumno al término del semestre
Elementos y Sistemas Constructivos I	1996	
Elementos y Sistemas Constructivos I	2005	
Elementos y Sistemas Constructivos II	1996	
Elementos y Sistemas Constructivos II	2005	<i>El alumno conocerá y aplicará los diversos procedimientos y sistemas de construcción de cimentaciones, apoyos e instalaciones básicas de diferentes tipos de edificios. El alumno será capaz de hacer levantamientos de predios y edificios. El alumno será capaz de aplicar los conocimientos adquiridos en un espacio-forma que es tema del curso correspondiente de Diseño Arquitectónico.</i>
Elementos y Sistemas Constructivos III	1996	<i>El alumno conocerá los diversos procedimientos de construcción de diferentes tipos de entrepisos y cubiertas.</i>
Elementos y Sistemas Constructivos III	2005	<i>El alumno conocerá los diversos procedimientos de construcción de diferentes tipos de entrepisos y cubiertas.</i>
Elementos y Sistemas Constructivos IV	1996	
Elementos y Sistemas Constructivos IV	2005	<i>El alumno será capaz de desarrollar constructivamente un espacio-forma de escasa complejidad y altura. El alumno será capaz de solucionar constructivamente detalles de un espacio-forma concebido por él mismo.</i>
Elementos y Sistemas Constructivos V	1996	<i>El alumno será capaz de seleccionar y desarrollar la construcción y colocación de la herrería, carpintería, vidriería y cerrajería de los espacios-forma por él diseñados.</i>
Elementos y Sistemas Constructivos V	2005	<i>El alumno será capaz de seleccionar y desarrollar la construcción y colocación de la herrería, carpintería, vidriería y cerrajería de los espacios-forma por él diseñados.</i>
Elementos y Sistemas Constructivos VI	1996	
Elementos y Sistemas Constructivos VI	2005	<i>El alumno será capaz de seleccionar los elementos y sistemas constructivos apropiados para la edificación de los espacios-forma. El alumno será capaz de desarrollar constructivamente espacios-forma de tres a cinco niveles, en particular los de su diseño propio.</i>

Cuadro.- Conocimientos básicos a adquirir por el alumno para las asignaturas de la Subárea de Construcción.

Se presenta un comparativo entre las asignaturas que conforman a esta Subárea, considerando las versiones del Plan de Estudios implantadas en los años 1996 y 2005.

¹⁶⁶ Íbidem. Tomo II, 7.2.1.- Subárea de construcción, Elementos y Sistemas Constructivos III, Conocimientos a adquirir por el alumno al término del curso. UNAM. ENEP Aragón, México.

¹⁶⁷ Íbidem. Tomo II, 7.2.1.- Subárea de construcción, Elementos y Sistemas Constructivos III, Conocimientos a adquirir por el alumno al término del curso. UNAM. FES Aragón, México. P.p.149-168.

A través de este comparativo, se denota la clara intención vertida en el propio plan de estudios de llevar al alumno a través de un proceso de incremento en su estructura cognoscitiva, expresado desde un estricto sentido de la estructura y de la construcción arquitectónica, demostrado por que el conocimiento se torna gradual y va de lo sencillo a lo mas complejo, lo que es posible observar en los Objetivos Generales de cada asignatura como se detalla a continuación:

OBJETIVOS GENERALES DE LAS ASIGNATURAS DE LA SUBÁREA DE CONSTRUCCIÓN

Materias	Objetivos
Elementos y Sistemas Constructivos I	Comprender las características generales del comportamiento de elementos estructurales y de los materiales usuales en todo espacio-forma. Elaboración de planos elaborados a lápiz y/o plumón
Elementos y Sistemas Constructivos II	Comprender las características generales del comportamiento de elementos estructurales y de los materiales usuales en todo espacio-forma. Conocer y aplicar en el tema de Diseño los diversos procedimientos y sistemas de construcción de cimentaciones, apoyos e instalaciones básicas. Elaboración de planos a lápiz y/o plumón a mano libre.
Elementos y Sistemas Constructivos III	Conocer los procedimientos de construcción de diferentes tipos de entresijos y cubiertas. Elaboración de planos a tinta y a regla y escuadra.
Elementos y Sistemas Constructivos IV	Aplicar los conceptos que fundamentan los sistemas constructivos y procedimientos usuales en la construcción de los espacios-forma de poca complejidad y baja altura. Resolver algunos detalles constructivos de los ejercicios del curso correspondiente de Diseño Arquitectónico Integral IV ".
Elementos y Sistemas Constructivos V	Analizar las aplicaciones y los sistemas constructivos apropiados de los recubrimientos usuales en la construcción de los espacios-forma. Desarrollar soluciones de recubrimientos, herrería, carpintería, vidriería y cerrajería.
Elementos Y Sistemas Constructivos VI	Analizar los sistemas y procedimientos tecnológicos adecuados para la construcción de espacios-forma de tres a cinco niveles. Desarrollar constructivamente edificios de 3 a 5 niveles en particular los de su diseño propio .

Cuadro.- Objetivos Generales de las asignaturas de la Subárea de Construcción.

Se enmarcan los objetivos fundamentales de cada una de las asignaturas que corresponden a los seis primeros semestres de la Carrera de Arquitectura en la FES Aragón.

En las asignaturas que corresponden a los semestres 1º, 2º, 3º, el alumno adquiere conocimientos, en quinto semestre analiza y desarrolla soluciones constructivas en casos concretos y en 4º. Y 6º. semestres resuelve y/o desarrolla soluciones de tipo constructivo directamente en casos arquitectónicos concretos, es decir, a través de talleres de aplicación.

En el caso de segundo semestre, el alumno aplica conocimientos en el proyecto arquitectónico que desarrolla en la materia de Diseño Arquitectónico, sin embargo, el nivel que alcanza en esta etapa es aún básico.

Por su parte es claro como se vierte como primer instancia el conocimiento a partir de la comprensión del uso y aplicación de sistemas constructivos y materiales y a partir de ello su aplicación, dando inicio cimentaciones superficiales y culminando con soluciones para espacios-forma de mayor complejidad, que en su caso requerirían de elementos constructivos como lasas reticulares o soluciones que consideren el uso y aplicación de estructuras de acero por ejemplo, lo hace relevante conocer el sistema de enseñanza aplicado para cada una de las asignaturas de esta Subárea a partir de la información que el propio plan de estudios enmarca, por que nos permite conocer con un mayor detalle la propuesta metodológica actual, información de resume en los siguientes cuadros (que no difieren entre las versiones de 1996 y 2005):

Cuadro.- Metodología de la enseñanza							
Métodos de enseñanza sugeridos		Asignaturas de Elementos y Sistemas Constructivos por semestre					

I	II	III	IV	V	VI
---	----	-----	----	---	----

Técnicas de exposición	Oral, audiovisual, en pizarrón, lectura comentada y dirigida. Oral, audiovisual, en pizarrón,	X	X	X	X	X	X
Técnicas de demostración	Ejercicios de aula/taller, ejemplificación con modelos, simulaciones, observación directa en campo y representación gráfica.	X	X	X	X	X	X
Técnicas de participación	Diálogo sobre el trabajo del alumno, investigación individual y grupal, visitas guiadas, prácticas de taller, ejercicios fuera del aula/taller	X	X	X	X	X	X

Cuadro.- Metodología de la enseñanza:

Se resume las técnicas propuestas por el plan de estudios para cada una de las materias de Elementos y Sistemas Constructivos, las que son similares desde el 1º. Al 6º. semestre, con excepción de la técnica de exposición de 5º. Semestre.

Cuadro.- Forma de presentación de los trabajos							
Forma de presentación de los trabajos		Asignaturas de Elementos y Sistemas Constructivos por semestre					

I	II	III	IV	V	VI
---	----	-----	----	---	----

Monografías, planos, maquetas y modelos, audiovisuales, memorias fotográficas.	X	X	X			
Planos, memorias fotográficas.				X		
Catálogo de materiales, catálogo de detalles constructivos y colocaciones, planos, audiovisuales, memoria fotográfica.					X	
Planos, memorias descriptivas.						X

Cuadro.- Forma de presentación de los trabajos:

Se presentan las diferentes formas de presentación, donde los tres primeros semestres (teóricos) son coincidentes y los tres finales (aplicación de conocimientos) adoptan formas de presentación mas relacionadas con el ejercicio en el campo de trabajo.

Cuadro.- Nivel de entrega						
Nivel de entrega (alcances)	Asignaturas de Elementos y Sistemas Constructivos por semestre					

I	II	III	IV	V	VI
---	----	-----	----	---	----

En congruencia con la interrelación cognoscitiva con las Subáreas de Diseño y Expresión, los planos serán entregados a lápiz y/o plumín, a mano libre, sobre papel susceptible de copiado.	X	X				
En congruencia con la interrelación cognoscitiva con la Subárea de Expresión, los planos serán entregados a tinta, y a regla y escuadra, sobre papel susceptible de copiado.			X			
Planos dibujados en original a "regla y escuadra" (lápiz, tinta o computadora) arquitectónicos y generales, detalles a mano alzada, los demás en copias, todos susceptibles de reproducción.				X		
Los catálogos de detalles y colocaciones serán dibujados a mano alzada a escala y proporción en hojas tamaño carta. Los planos serán dibujados a "regla y escuadra" en técnica libre. Ambos serán presentados en papel susceptible de copiado.					X	X

Cuadro.- Nivel de entrega:

Los dos primeros semestres coinciden en las técnicas de trabajo y en la interrelación cognoscitiva con dos de las diferentes Subáreas del plan de estudios, no así para 4º., 5º. Y 6º. Semestres, que van mas dirigidos al trabajo profesional.

Cuadro.- Formas de evaluación						
Participantes en la evaluación	Asignaturas de Elementos y Sistemas Constructivos por semestre					

I	II	III	IV	V	VI
---	----	-----	----	---	----

Exámenes parciales, examen final. Por el profesor que impartió el curso y por dos profesores que hayan impartido un curso semejante durante el mismo periodo. La calificación final del curso estará integrada en un 70% por las evaluaciones teóricas y prácticas del mismo curso y a la entrega final del curso correspondiente de diseño arquitectónico corresponderá el restante 30%.	X					
Por el profesor que impartió el curso y por dos profesores que hayan impartido un curso semejante durante el mismo periodo. La calificación final del curso estará integrada en un 70% por las evaluaciones teóricas y prácticas del mismo curso y a la entrega final del curso correspondiente de Diseño Arquitectónico corresponderá el restante 30%.		X	X			
Por el profesor que impartió el curso y por dos profesores que hayan impartido un curso semejante durante el mismo periodo. La calificación final del curso estará integrada en un 80% por las evaluaciones teóricas y prácticas del mismo curso y a la entrega del ejercicio correspondiente del taller de Diseño Arquitectónico Integral IV corresponderá el restante 20%.				X		
Por el profesor que impartió el curso y por dos profesores que hayan impartido un curso semejante durante el mismo periodo. La calificación final del curso estará integrada en un 70% por las evaluaciones teóricas y prácticas del mismo y a la entrega del ejercicio de aplicación del curso correspondiente del taller de Diseño Arquitectónico Integral IV corresponderá el restante 30%.					X	
Por el profesor que impartió el curso y por dos profesores que hayan impartido un curso semejante durante el mismo periodo.						X

Cuadro.- Formas de evaluación:

Destaca que se sugiere la participación de profesores en la evaluación, así como la integración que se requiere con las asignaturas de Diseño Arquitectónico.

Cuadro.- Tipo de evaluación							
Tipos y características		Asignaturas de Elementos y Sistemas Constructivos por semestre					
		I	II	III	IV	V	VI
Diagnóstica	Teórica al inicio del curso.	X	X	X	X	X	X
Sumativa	Con las evaluaciones teóricas y prácticas durante el desarrollo del curso.	X	X	X	X	X	X
Formativa	A la conclusión del curso, con la integración de las evaluaciones parciales y la aplicación de los conocimientos adquiridos, en el ejercicio del taller de Diseño Arquitectónico Integral, habiendo aprobado cada parte.	X	X	X	X	X	X

Cuadro.- Tipo de evaluación:

Son las mismas formas de evaluación para cada uno de los semestres que se imparten, diferenciándose por que el ejercicio de diseño corresponde a cada semestre por separado.

En resumen, de la información que se presenta destacan los siguientes aspectos:

- Los métodos de enseñanza sugeridos son los tradicionales en la enseñanza de la Arquitectura.
 - o Prácticamente se refieren a técnicas de enseñanza que regularmente implican la participación desde el docente hacia el alumno, mediante el uso de herramientas y equipos que son utilizados desde una perspectiva escolástica y que no retoman los conceptos del Aprendizaje Significativo y aún menos de la construcción de conocimientos.
 - o Las técnicas y herramientas propuestas, permiten al docente aplicar aquellas que le son conocidas de antaño y no diversificar o innovar su accionar frente al grupo.
- Las formas de presentación y niveles de entrega de los trabajos son acordes al nivel en el que están inscritos y también son mediante las formas tradicionales de presentación.
- En las formas y tipos de evaluación no contemplan la autoevaluación ni la participación del alumno, lo que no apoya a la formación de un profesional más crítico.
 - o La evaluación colegiada al término del semestre por docentes que imparten las mismas asignaturas, no se inserta en el marco ni del Constructivismo ni del Aprendizaje Significativo (ámbito que el plan de estudios especifica como marco teórico).
- En ningún caso se denota la participación externa, es decir, mediante la participación interinstitucional, que incluiría a docentes y alumnos, tanto en los procesos de enseñanza, como en la elaboración de trabajos y/o presentación de los mismos, lo que en su momento daría cabida al uso de nuevas herramientas tecnológicas.

Como se observa, existen aspectos que en su momento pueden influir no solo en la forma de impartir una asignatura por parte de los docentes, al contrario, abren la posibilidad de impactar al alumno en el aprendizaje y a los resultados que al final de los cursos se obtengan en relación a índices de deserción, reprobación y aprobación, además de la aceptación o rechazo que el propio alumno refleje en las sesiones diarias en las aulas, aspecto que se analiza en el inciso siguiente.

2.2.- Impacto académico en la Subárea de Construcción: Resultado de la práctica educativa basada en la experiencia docente y en la visión institucional.

Debido a los resultados que históricamente se han obtenido en la Carrera de Arquitectura de la FES Aragón, con respecto a los índices de reprobación de las asignaturas que conforman a la Subárea de Construcción, como primer instancia, se procedió a revisar y analizar los datos arrojados desde el ciclo escolar 2005-1, en razón de que es a partir de ese momento en que se implanta el plan de estudios que en la actualidad permanece vigente, información que fue solicitada a la Unidad de Planeación de la institución¹⁶⁸.

- Es pertinente aclarar, que prácticamente la totalidad de las asignaturas que fueron revisadas se imparten tanto en semestres “nones” como en semestres “pares”, es decir, que se imparten tanto en los semestres iniciales de un ciclo escolar anual, como en los semestres terminales del mismo ciclo anual escolar, a pesar de que en el plan de estudios correspondiente de la Carrera de Arquitectura las materias se consideren dentro de un marco semestral.

Posteriormente se desglosó la información recabada, en la búsqueda de datos reales con respecto a tres aspectos que serían fundamentales a partir de este momento:

- Aprobación
- Reprobación real
- Deserción real

Con ello fue posible conocer las tendencias que las asignaturas han presentado durante el lapso analizado, para que finalmente a través de un análisis final con los docentes que las imparten fuera posible definir de manera conjunta el rumbo a seguir, es decir determinar la estrategia didáctica y el nivel (semestre) mas adecuados. La información acerca de los índices de reprobación de la Subárea de construcción, se expresa en el cuadro “Asignaturas de Elementos y Sistemas Constructivos con mayor índice de reprobación”, que se incluye en la siguiente página y que se diseñó tomando en cuenta los siguientes aspectos:

- Semestre.- Donde se especifica el semestre “regular” en el cual se inserta la asignatura en el mapa curricular de la Carrera de Arquitectura.
- Asignatura.- Donde se menciona su nombre según el plan de estudios.
- Ciclo escolar.- Se refiere al ciclo escolar revisado, respecto a los índices de reprobación de cada asignatura.

Los resultados se presentan en porcentajes, tal y como los emite la Unidad de Planeación de la FES Aragón, independientemente del número de alumnos inscritos durante el período de inscripciones o durante los períodos de “altas y bajas” (reinscripciones), períodos en los cuales los alumnos que por alguna razón no les fue posible inscribirse en los períodos regulares de inicio de semestre. Estos porcentajes por lo tanto, muestran resultados tanto de grupos que se conformaron con una matrícula considerable, mayor a 30 alumnos inscritos, o una matrícula reducida, es decir, menor a veinte alumnos.

- Cabe aclarar, que el número de alumnos de las materias que se especifican correspondió a la matrícula registrada por ciclo escolar, la cual, varía en razón principalmente de tipo de semestre, es decir, semestre de ciclo inicial (semestre non) o semestre de ciclo terminal (semestre par), donde supuestamente deben coincidir el número mayor o menor de alumnos inscritos, por ejemplo:

¹⁶⁸ FES Aragón (2008). *Reporte de los Índices de Reprobación de la FES Aragón, UNAM del Ciclo Escolar 2008-2*. FES Aragón. México UNAM.

- Para semestre non.- La matrícula mayor pertenecería a las asignaturas de Elementos y Sistemas Constructivos I, III y IV.
- Para semestre par.- La matrícula mayor pertenecería a las asignaturas de Elementos y Sistemas Constructivos II, IV y VI.

Debido a que a partir del ciclo escolar 2008-1 se implantó para la Carrera de Arquitectura la seriación de asignaturas, las inscripciones presentaron diferencias al respecto, principalmente sobre los severos índices de reprobación, lo que obligó a los alumnos a reinscribirse a las asignaturas que en su momento no habían acreditado y que finalmente les fue obligado cursarlas nuevamente o acreditarlas en exámenes extraordinarios.

Esta situación, marcó la posibilidad de que se presentaran asignaturas con las siguientes variables:

- Baja matrícula y bajo índice de reprobación
- Baja matrícula y alto índice de reprobación
- Alta matrícula y bajo índice de reprobación
- Alta matrícula y alto índice de reprobación

Como primer decisión al respecto, únicamente se consideraron las asignaturas que presentaron por ciclo un índice de reprobación mayor del 50% de la matrícula total, independientemente del número de ésta última donde los resultados se presentan en el siguiente cuadro:

ASIGNATURAS DE ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS CON MAYOR ÍNDICE DE REPROBACIÓN.

S E M	ASIGNATURAS	CICLO 2005-1	CICLO 2005-2	CICLO 2006-1	CICLO 2006-2	CICLO 2007-1	CICLO 2007-2	CICLO 2008-1	CICLO 2008-2
1º.	Elementos y Sistemas Constructivos I	-	-	-	-	-	57.1	-	50%
2º.	Elementos y Sistemas Constructivos II	87%	-	63%	-	80%	-	89%	40%
3º.	Elementos y Sistemas Constructivos III	50%	93%	62.5%	72.7%	-	64.24%	-	35.7%
4º.	Elementos y Sistemas Constructivos IV	70.8%	68.79%	93%	-	75%	-	73%	67.3%
5º.	Elementos y Sistemas Constructivos V	71%	52%	57%	-	55%	71%	50.3%	67.6%
6º.	Elementos y Sistemas Constructivos VI	77%	-	77.7%	71.1%	57%	-	73.1%	54.7%

Cuadro.- Índices de reprobación: La tabla presenta los porcentajes de reprobación mayores al 50%.

Con una línea se representa a los resultados menores del 50% de reprobación y con números en negritas se representa a los porcentajes de reprobación dentro de los semestres "regulares" de cada una de las asignaturas.

Como se observa en la tabla anterior, se cuenta con cinco asignaturas con los mayores índices de reprobación durante los ocho ciclos escolares revisados:

- Elementos y Sistemas Constructivos II
- Elementos y Sistemas Constructivos III
- Elementos y Sistemas Constructivos IV
- Elementos y Sistemas Constructivos V
- Elementos y Sistemas Constructivos VI

De dichas asignaturas se realizó una primer selección, tomando en cuenta a las que presentaban los mayores índices de reprobación en semestres “regulares” y se eliminó a la asignatura denominada “Elementos y Sistemas Constructivos II”, dado que sobresalió en un solo ciclo (2008-2), reafirmando así a las asignaturas que a continuación se enlistan:

- Elementos y Sistemas Constructivos III
- Elementos y Sistemas Constructivos IV
- Elementos y Sistemas Constructivos V
- Elementos y Sistemas Constructivos VI

Debido a que el carácter de “reprobación” se aplica tanto a los resultados de alumnos que no acreditan, como a los alumnos que no concluyen los cursos, se llevó a cabo una investigación a mayor profundidad, revisando la información ahora desde el ciclo escolar 2003-1, determinándose los siguientes aspectos:

- Ciclo escolar.- Donde se determina el ciclo revisado.
- Asignatura.- Aquí se especifica la asignatura revisada.
- Matrícula.- Los alumnos que se inscribieron en la asignatura dentro del ciclo escolar revisado.
- AC.- Número de alumnos que acreditaron la asignatura.
- NA.- Número de alumnos que cursaron la asignatura pero no la acreditaron.
- NP.- Número de alumnos que se inscribieron a la asignatura pero que desertaron.
- % REP.- Índice de reprobación total (aún se especifican los índices oficiales)
- Observaciones.- Se describe que rubro obtuvo mayor un índice, acreditación, reprobación o deserción.

Con lo anterior, se tuvo la posibilidad de iniciar un análisis mas detallado sobre la problemática pero de forma real, por que con ello se vislumbro muy específicamente la reprobación.

- La información obtenida, se representa tanto de forma numérica como gráfica, lo que brindó una perspectiva por una parte de carácter estadístico como por otra, del comportamiento gradual.

Los datos obtenidos brindaron un mayor grado de significatividad, por que a pesar de que los porcentajes inicialmente son los mismos, desde una perspectiva cualitativa, se denotó que las asignaturas con mayor índice de reprobación son las mismas que surgieron en la revisión anterior:

- Elementos y Sistemas Constructivos III
 - Elementos y Sistemas Constructivos IV
 - Elementos y Sistemas Constructivos V
 - Elementos y Sistemas Constructivos VI
- Se observó que los altos índices de reprobación de dichas asignaturas se presentaron tanto en semestres de tipo “regular”, como en semestres de tipo “irregular”.
 - Los índices de reprobación han sido mayores durante los semestres irregulares que durante los semestres “regulares”.
 - En algunas asignaturas la tendencia ha sido el incremento de la reprobación y en otras su descenso, como se especifica a continuación:
 - o Asignaturas con incremento en los índices de reprobación:
 - Elementos y Sistemas Constructivos I
 - Elementos y Sistemas Constructivos II
 - Elementos y Sistemas Constructivos IV
 - o Asignaturas con disminución en los índices de reprobación:
 - Elementos y Sistemas Constructivos III
 - Elementos y Sistemas Constructivos V
 - Elementos y Sistemas Constructivos VI

Resultados que reflejan por una parte, dos asignaturas que se imparten durante el primero y el segundo semestre (Etapa de Información) que presentan un aumento en la reprobación, tendencia que muestra una tercer asignatura que se ubica en la Etapa de Formación y por otro lado,

asignaturas que tienden a reducir los niveles de reprobación, las cuales se enmarcan en dos grupos, el primero; con una asignatura que se imparte durante el tercer semestre dentro de la Etapa de Información y el segundo; con asignaturas que se imparten durante los semestres quinto y sexto, dentro de la Etapa de Formación.

La situación anterior, reflejaba cierta congruencia en sus tendencias, ya que si en las asignaturas de los semestres iniciales en las que se obtienen conocimientos básicos el alumno no alcanza los objetivos planteados, por lo tanto, en las asignaturas o talleres de aplicación se mantendrían las tendencias del incremento en la reprobación, tendencia que no se presenta así. Por tal razón, dado que la información de la Unidad de Planeación emite resultados generales y no desglosados, se llevó a cabo un análisis final, en el cual, se revisaron a detalle los índices reales de reprobación, tomando en cuenta los siguientes datos:

- Acreditación de las asignaturas.
- Reprobación de las asignaturas.
- Acreditación de las asignaturas.

Este análisis se efectuó específicamente en las asignaturas que presentaron una tendencia de aumento en los índices de reprobación:

- Elementos y Sistemas Constructivos II
 - o A pesar de que sus índices de reprobación no rebasan el 50%, se tomó en cuenta debido a que a partir del ciclo escolar 2006-2 ha incrementado su problemática.
- Elementos y Sistemas Constructivos IV
 - o Que es la primer asignatura de aplicación de conocimientos.
- Elementos y Sistemas Constructivos v
 - o Es la primer asignatura de análisis y lo mismo que la anterior, es un taller de construcción.

Los resultados y su análisis se observan en los cuadros y gráficas de las páginas siguientes, resultados que dentro del ámbito de análisis ya iniciado, se presentaron a los docentes que imparten asignaturas de la Subárea de Construcción, donde sus comentarios se expresan al final del presente inciso.

ÍNDICES REALES DE REPROBACIÓN DE LAS ASIGNATURAS DE ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

CICLO	ASIGNATURA	MATRÍCULA	AC	NA	NP	% REP	OBSERVACIONES
2003-1	ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS I	162	129	6	27	20.3%	En sus semestres regulares, la reprobación se presentó en la siguiente asignatura: - Elementos y Sistemas Constructivos V.
	ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS II	11	0	0	11	100%	
	ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS III	128	78	27	23	39%	En sus semestres irregulares, la reprobación se presentó en la siguiente asignatura: - Elementos y Sistemas Constructivos VI.
	ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS IV	35	6	0	29	82.8%	
	ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS V	96	29	18	49	69.7%	Sobresale la materia de Elementos y Sistemas Constructivos IV, pero con una matrícula relativamente baja.
	ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS VI	82	7	34	41	64.9%	
2003-2	ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS I	8	1	0	8	87.5%	En sus semestres regulares, la reprobación se presentó en la siguiente asignatura: - Elementos y Sistemas Constructivos IV.
	ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS II	12	4	1	7	66.6%	
	ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS III	127	54	29	44	57.4%	En sus semestres irregulares, la reprobación se presentó en la siguiente asignatura: - Elementos y Sistemas Constructivos III y V.
	ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS IV	32	0	3	29	100%	
	ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS V	87	35	7	45	59.7%	
	ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS VI						
2004-1	ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS I	158	128	5	25	18%	En sus semestres regulares, la reprobación se presentó en las siguientes asignatura: - Elementos y Sistemas Constructivos III y V.
	ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS II	11	0	0	11	100%	
	ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS III	143	52	26	65	63.6%	En sus semestres irregulares, la reprobación se presentó en la siguiente asignatura: - Elementos y Sistemas Constructivos VI.
	ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS IV	20	3	0	17	85%	
	ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS V	119	27	11	81	77.31%	
	ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS VI	48	6	4	38	87.5%	
2004-2	ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS I	6	2	3	1	66.6%	En sus semestres regulares, la reprobación se presentó en las siguientes asignaturas: - Elementos y Sistemas Constructivos IV y VI.
	ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS II						
	ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS III						En sus semestres irregulares, la reprobación se presentó en la siguiente asignaturas: - Elementos y Sistemas Constructivos V.
	ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS IV	118	44	29	45	70.7%	
	ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS V	31	13	5	13	58%	
ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS VI	94	23	10	61	75.5%		

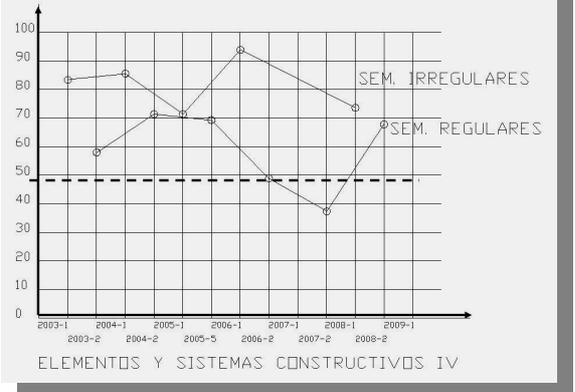
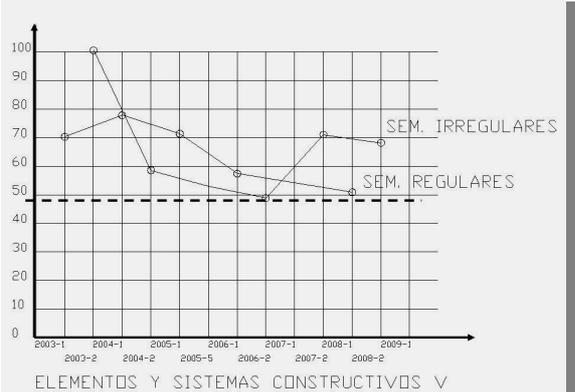
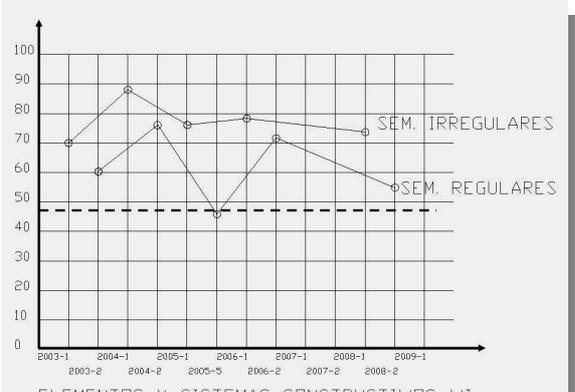
	CONSTRUCTIVOS VI						
2005-1	ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS I	172	142	2	28	17.4%	En sus semestres regulares, la reprobación se presentó en las siguientes asignaturas: - Elementos y Sistemas Constructivos III y V. En sus semestres irregulares, la reprobación se presentó en la siguiente asignatura: - Elementos y Sistemas Constructivos VI.
	ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS II	15	2	0	13	86.6%	
	ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS III	142	71	31	40	50%	
	ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS IV	27	8	8	11	70.8%	
	ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS V	120	35	11	74	70.8%	
	ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS VI	35	8	0	27	77.1%	
2005-2	ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS I	5	3	1	1	40%	En sus semestres regulares, la reprobación se presentó en la siguiente asignatura: - Elementos y Sistemas Constructivos IV. En sus semestres irregulares, la reprobación se presentó en la siguiente asignatura: - Elementos y Sistemas Constructivos V.
	ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS II	158	99	13	46	37.34%	
	ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS III	14	1	5	8	92.8%	
	ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS IV	141	44	23	74	68.7%	
	ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS V	42	20	9	13	52.3%	
	ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS VI	119	65	5	49	45.3%	
2006-1	ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS I	170	147	4	19	13.5%	En sus semestres regulares, la reprobación se presentó en las siguientes asignatura: - Elementos y Sistemas Constructivos III y V. En sus semestres irregulares, la reprobación se presentó en las siguientes asignatura: - Elementos y Sistemas Constructivos IV y VI.
	ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS II	8	3	1	4	62.5%	
	ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS III	149	70	21	53	62.5%	
	ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS IV	30	2	5	23	93.3%	
	ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS V	139	60	34	45	56.8%	
	ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS VI	54	12	7	35	77.7%	
2006-2	ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS I	8	5	1	2	37.5%	En sus semestres regulares, la reprobación se presentó en las siguientes asignatura: - Elementos y Sistemas Constructivos IV y VI. En sus semestres irregulares, la reprobación se presentó en la siguiente asignatura: - Elementos y Sistemas Constructivos III y V.
	ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS II	161	122	8	31	24.2%	
	ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS III	22	6	12	4	72.7%	
	ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS IV	72	26	26	41	48.2%	
	ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS V	139	72	26	41	48.2%	
	ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS VI	97	28	9	60	71.1%	
2007-1	ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS I						
	ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS II						
	ELEMENTOS Y SISTEMAS						

	CONSTRUCTIVOS III ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS IV ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS V ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS VI						
2007-2	ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS I ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS II ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS III ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS IV ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS V ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS VI	7 181 42 136 51 47	3 120 15 86 15 57	1 25 11 3 6 5	3 36 16 47 30 35	57.1% 33.7% 64.29% 36.76% 70.5% 41.24%	En sus semestres irregulares, la reprobación se presentó en la siguiente asignatura: - Elementos y Sistemas Constructivos III y V.
2008-1	ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS I ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS II ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS III ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS IV ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS V ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS VI	217 28 143 41 137 41	158 3 90 11 68 11	30 15 9 10 12 10	29 10 44 20 57 20	27.1% 89.2% 37% 73.1% 50.3% 73%	En sus semestres regulares, la reprobación se presentó en la siguiente asignatura: - Elementos y Sistemas Constructivos V. En sus semestres irregulares, la reprobación se presentó en la siguiente asignatura: - Elementos y Sistemas Constructivos VI.
2008-2	ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS I ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS II ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS III ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS IV ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS V ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS VI	2 200 56 46 34 117	1 120 36 15 11 53	0 36 4 13 2 7	1 44 16 18 21 57	50% 40% 35.7% 67.3% 67.6% 54.7%	En sus semestres regulares, la reprobación se presentó en las siguientes asignaturas: - Elementos y Sistemas Constructivos IV y VI. En sus semestres irregulares, la reprobación se presentó en la siguiente asignatura: - Elementos y Sistemas Constructivos V.

ÍNDICES DE REPROBACIÓN Y OBSERVACIONES DE LAS ASIGNATURAS DE ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS ETAPA DE "INFORMACIÓN"

GRÁFICAS SOBRE LOS ÍNDICES DE REPROBACIÓN	OBSERVACIONES																								
<p style="text-align: center;">ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS I</p> <table border="1"> <caption>Datos estimados para Elementos y Sistemas Constructivos I</caption> <thead> <tr> <th>Ciclo Escolar</th> <th>SEM. IRREGULARES (%)</th> <th>SEM. REGULARES (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>2003-1</td><td>85</td><td>20</td></tr> <tr><td>2004-1</td><td>65</td><td>18</td></tr> <tr><td>2005-1</td><td>40</td><td>15</td></tr> <tr><td>2006-1</td><td>35</td><td>12</td></tr> <tr><td>2007-1</td><td>55</td><td>20</td></tr> <tr><td>2008-1</td><td>50</td><td>25</td></tr> <tr><td>2009-1</td><td>50</td><td>25</td></tr> </tbody> </table>	Ciclo Escolar	SEM. IRREGULARES (%)	SEM. REGULARES (%)	2003-1	85	20	2004-1	65	18	2005-1	40	15	2006-1	35	12	2007-1	55	20	2008-1	50	25	2009-1	50	25	<ul style="list-style-type: none"> - A partir del ciclo escolar 2003-1 se presentó un descenso en la reprobación, sin embargo desde el ciclo escolar 2006-1 los índices de reprobación van en aumento, principalmente durante los semestres de tipo "regular". - El plan de estudios para esta asignatura, especifica dentro de su objetivo general, que el alumno "comprenderá" la información que durante el semestre se le exprese. - La reprobación en los semestres "irregulares" no es significativa, ya que la matrícula es muy baja, no así durante los semestres "regulares, ya que esta asignatura se imparte a los alumnos de primer ingreso.
Ciclo Escolar	SEM. IRREGULARES (%)	SEM. REGULARES (%)																							
2003-1	85	20																							
2004-1	65	18																							
2005-1	40	15																							
2006-1	35	12																							
2007-1	55	20																							
2008-1	50	25																							
2009-1	50	25																							
<p style="text-align: center;">ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS II</p> <table border="1"> <caption>Datos estimados para Elementos y Sistemas Constructivos II</caption> <thead> <tr> <th>Ciclo Escolar</th> <th>SEM. IRREGULARES (%)</th> <th>SEM. REGULARES (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>2003-1</td><td>95</td><td>20</td></tr> <tr><td>2004-1</td><td>95</td><td>20</td></tr> <tr><td>2005-1</td><td>85</td><td>35</td></tr> <tr><td>2006-1</td><td>60</td><td>25</td></tr> <tr><td>2007-1</td><td>85</td><td>30</td></tr> <tr><td>2008-1</td><td>85</td><td>35</td></tr> <tr><td>2009-1</td><td>85</td><td>35</td></tr> </tbody> </table>	Ciclo Escolar	SEM. IRREGULARES (%)	SEM. REGULARES (%)	2003-1	95	20	2004-1	95	20	2005-1	85	35	2006-1	60	25	2007-1	85	30	2008-1	85	35	2009-1	85	35	<ul style="list-style-type: none"> - La tendencia general de la asignatura indica que a partir del ciclo escolar 2006-1 los índices de reprobación van en aumento, tanto en semestres regulares como irregulares. - Para esta asignatura, se especifica que el alumno "comprenderá" la información que se le brinde durante el curso. - Durante los semestres regulares el índice de reprobación hasta el ciclo escolar 2008-2 no había llegado al 50%, pero su tendencia durante cuatro ciclos escolares regulares podría derivar en un bajo nivel de aprendizaje en el segundo semestre, que es fundamental para los inicios de la formación del alumno y podría repercutir en los ciclos subsecuentes.
Ciclo Escolar	SEM. IRREGULARES (%)	SEM. REGULARES (%)																							
2003-1	95	20																							
2004-1	95	20																							
2005-1	85	35																							
2006-1	60	25																							
2007-1	85	30																							
2008-1	85	35																							
2009-1	85	35																							
<p style="text-align: center;">ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS III</p> <table border="1"> <caption>Datos estimados para Elementos y Sistemas Constructivos III</caption> <thead> <tr> <th>Ciclo Escolar</th> <th>SEM. IRREGULARES (%)</th> <th>SEM. REGULARES (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>2003-1</td><td>38</td><td>38</td></tr> <tr><td>2004-1</td><td>65</td><td>60</td></tr> <tr><td>2005-1</td><td>90</td><td>48</td></tr> <tr><td>2006-1</td><td>70</td><td>60</td></tr> <tr><td>2007-1</td><td>65</td><td>45</td></tr> <tr><td>2008-1</td><td>60</td><td>35</td></tr> <tr><td>2009-1</td><td>35</td><td>35</td></tr> </tbody> </table>	Ciclo Escolar	SEM. IRREGULARES (%)	SEM. REGULARES (%)	2003-1	38	38	2004-1	65	60	2005-1	90	48	2006-1	70	60	2007-1	65	45	2008-1	60	35	2009-1	35	35	<ul style="list-style-type: none"> - La asignatura presenta una importante reducción en los índices de reprobación, fundamentalmente a partir del ciclo escolar 2005-2, tanto en los cursos regulares como en los irregulares. - El alumno dentro del objetivo general de la asignatura, "comprenderá" la información que le sea vertida. - Es importante denotar, que la disminución ha logrado incluso que los índices se ubiquen en un grado menor del 50%.
Ciclo Escolar	SEM. IRREGULARES (%)	SEM. REGULARES (%)																							
2003-1	38	38																							
2004-1	65	60																							
2005-1	90	48																							
2006-1	70	60																							
2007-1	65	45																							
2008-1	60	35																							
2009-1	35	35																							

INDICES DE REPROBACIÓN Y OBSERVACIONES DE LAS ASIGNATURAS DE ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS ETAPA DE "FORMACIÓN"

GRÁFICAS SOBRE LOS ÍNDICES DE REPROBACIÓN	OBSERVACIONES
 <p style="text-align: center;">ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS IV</p>	<ul style="list-style-type: none"> - La tendencia de la asignatura históricamente ha sido irregular, con diferentes resultados en cada ciclo escolar. - Es altamente significativa la tendencia de incremento de los índices de reprobación en los semestres regulares por una parte y la permanencia dentro de un rango superior al 50% de dichos índices. - Es preocupante la tendencia, dado que la asignatura específica dentro de su objetivo general, que el alumno aplicará sus conocimientos, lo que podría denotar deficiencias en su estructura cognoscitiva previa, abandono del curso o deficiencias en las estrategias didácticas aplicadas por los docentes
 <p style="text-align: center;">ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS V</p>	<ul style="list-style-type: none"> - La asignatura en todo momento se ha ubicado en niveles superiores al 50% de reprobación, con una ligera tendencia a la reducción de éstos a partir del ciclo escolar 2004-2. - Esta asignatura, se caracteriza por que es un taller de construcción, como se describió en la tabla "TÉCNICAS DIDÁCTICAS APLICADAS PARA A LA SUBÁREA DE CONSTRUCCIÓN", esta característica la mantiene la asignatura del curso anterior, dado que de igual forma es un taller, por lo que se requiere de un análisis mas detallado para determinar los índices reales respecto de la aprobación, deserción y reprobación.
 <p style="text-align: center;">ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS VI</p>	<ul style="list-style-type: none"> - La asignatura presenta altos índices de reprobación en todo momento, con una ligera mejoría a partir del ciclo escolar 2003-2, pero que en realidad no ha sido significativa, ya que en todo momento se ha ubicado en el orden superior del 50% de los niveles de reprobación. - En este caso, de la misma forma que las dos asignaturas anteriores, el curso se especifica como un taller de construcción en el cual, el alumno debe analizar los sistemas y procedimientos constructivos, o en su caso, aplicarlos. - En este caso, es necesario determinar las causas y niveles reales de los índices de reprobación.

ÍNDICES REALES DE REPROBACIÓN, DESERCIÓN, APROBACIÓN Y OBSERVACIONES DE LAS ASIGNATURAS DE ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

GRÁFICAS SOBRE LOS ÍNDICES REALES DE REPROBACIÓN	OBSERVACIONES
<p align="center">ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS II</p>	<ul style="list-style-type: none"> - La tendencia general de la asignatura indica el incremento en los índices de reprobación, sin embargo, éste índice en su porcentaje real disminuye, incrementando la deserción y reduciendo la aprobación, lo que sugiere analizar las razones por las que el alumno a partir del ciclo escolar 2007-2 abandona los cursos.
<p align="center">ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS IV</p>	<ul style="list-style-type: none"> - La reprobación en general va en aumento, notándose además, un importante abandono de los cursos. - En este caso en particular, tanto la deserción como la reprobación han incrementado, lo que es importante analizar, dado que en este curso, el alumno debe aplicar los conocimientos adquiridos con anterioridad, por lo tanto su estructura cognoscitiva previa puede ser deficiente.
<p align="center">ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS V</p>	<ul style="list-style-type: none"> - En este caso, tanto la reprobación, como la aprobación cuentan con un comportamiento casi paralelo a partir del ciclo 2006-1, donde el abandono de los cursos se reduce considerablemente.

En las gráficas los índices de reprobación de las tres asignaturas que se eligieron para su análisis son mayores que la deserción. Ésta situación, es contraria al comportamiento que se suponía anteriormente en la Carrera de Arquitectura de la FES Aragón. Se observa también que la reprobación va en aumento a partir de los ciclos escolares 2006-1 y 2006-2, dependiendo del semestre "regular" de cada una de las asignaturas revisadas.

Con esta información, se llevaron a cabo entrevistas dirigidas con los docentes que imparten las asignaturas de Elementos y Sistemas Constructivos en general y en diferentes momentos, ya sea con algunos de ellos de forma conjunta o de manera individual. Cabe mencionar, que como inicio de cada entrevista se les brindó una breve explicación del trabajo desarrollado, sus objetivos y alcances, visto lo anterior como conocimiento previo que les permitiera comprender el objetivo buscado al llevar a cabo el análisis del cual se les presentaron los resultados.

Dichas entrevistas se desarrollaron a través de conversaciones tomando como base la cédula que se presenta a continuación:

 <p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ARAGÓN DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN DOCTORADO EN PEDAGOGÍA</p> 
<p>CÉDULA BASE OPINIÓN DE LOS DOCENTES SOBRE LOS ÍNDICES DE ACREDITACIÓN, REPROBACIÓN Y DESERCIÓN EN ARQUITECTURA SUBÁREA DE CONOCIMIENTO CONSTRUCCIÓN</p>
<p>PROFESOR: ASIGNATURAS(S) QUE IMPARTE:</p>
<p>1.- AL CONOCER LOS ÍNDICES REALES DE APROBACIÓN, REPROBACIÓN Y DESERCIÓN DE LAS ASIGNATURAS QUE CONFORMAN LA SUBÁREA DE CONSTRUCCIÓN ¿CUÁL ES SU OPINIÓN AL RESPECTO?</p> <p>2.- ¿POR QUE RAZÓN CONSIDERARÍA USTED, QUE SE PRESENTAN LAS TENDENCIAS QUE SE REFLEJAN EN DICHS ÍNDICES?</p> <p>3.- CON BASE EN SU EXPERIENCIA EN AULAS: ¿CUÁL ES EL NIVEL DE CONOCIMIENTOS SOBRE CONSTRUCCIÓN QUE PRESENTAN LOS ALUMNOS AL INICIO DEL SEMESTRE? (ESPECIFIQUE LA(S) ASIGNATURA(S) A LA(S) QUE HACE REFERENCIA). ¿CUÁLES SON LAS DEFICIENCIAS QUE PRESENTAN LOS ALUMNOS?</p> <p>4.- AL CONOCER LOS RESULTADOS OBTENIDOS Y CON BASE EN SU EXPERIENCIA EN LAS AULAS, ¿QUÉ PROPONE PARA DAR SOLUCIÓN A LA PROBLEMÁTICA QUE SE PRESENTA?</p> <p>5.- ¿CONSIDERA USTED QUE ES NECESARIO REALIZAR CAMBIOS EN EL PLAN DE ESTUDIOS, O EN ALGUNA DE LAS PARTES QUE LO CONFORMAN?</p>

Cédula base.- Opiniones sobre índices de reprobación.

A partir de las preguntas de esta cédula, fue posible conocer las opiniones de los docentes y algunas propuestas que podrían aportar soluciones para reducir la reprobación.

Se obtuvieron diversas opiniones, de las que sobresalen las siguientes:

- *Efectivamente, los resultados difieren del comportamiento que anteriormente se suponía*
- *En la actualidad y muy probablemente por la aplicación en la seriación de las asignaturas, ha incrementado la matrícula en general y los alumnos tienen mayor interés en aprobar las asignaturas que en su momento no acreditaron o las que desertaron.*
- *En las asignaturas de aplicación de conocimientos (talleres), se denota que el alumno llega con deficiencias sobre los conocimientos adquiridos previamente y se demuestra por que no pueden plasmarlos sobre los proyectos.*
- *Sería importante que se apoye en las asignaturas teóricas iniciales, que son aquellas en las que reciben los conocimientos que posteriormente tendrán que aplicar en los talleres.*

Se expresaron otras opiniones, de las que resaltan las siguientes:

- *Los índices de reprobación en las asignaturas de tecnología que se imparten en Arquitectura, son similares en todas las instituciones, tanto públicas como privadas. Mi experiencia como acreditador así lo ha demostrado¹⁶⁹.*
- *En la FES Aragón, tenemos tres clases de estudiantes;*
 - o *Un 20% que no requiere de mayor atención, por que son alumnos que tienen interés en la Carrera de Arquitectura y son aquellos que mantienen los mejores promedios o que cuentan con el menor número de asignaturas no acreditadas.*
 - o *Un 60% que tiene dudas con respecto a la Carrera y su vocación hacia ella, que muy probablemente no la eligieron como primera opción, pero que aún podemos salvarlos.*
 - o *Un 20% que definitivamente no terminarán la Licenciatura, por que no tienen vocación hacia la Arquitectura y que posiblemente fueron inscritos por decisiones administrativas o por otro tipo de situaciones familiares.*
 - o *De los tres tipos de alumnos, se debe trabajar con aquellos que conforman el 60%.*

De forma general, consideraron en sus comentarios que sería adecuado trabajar con los alumnos de los semestres iniciales, debido a que es ahí donde es necesario reforzar los conocimientos que adquieren, ya que es un nivel que se enmarca en la Etapa de Información del plan de estudios y al llegar a los semestres superiores las deficiencias que vienen arrastrando desde el inicio de su formación influyen en la práctica que se lleva a cabo tanto en los talleres, como en los proyectos de las asignaturas de Diseño Arquitectónico. De tal forma, que los alumnos presentan propuestas constructivas en ocasiones no acordes con el proyecto mismo o en su caso no lo presentan al término de los cursos, lo que conlleva que no se alcancen los objetivos de las asignaturas así como tampoco la interrelación cognoscitiva.

Con base en lo anterior y por propuesta de algunos de los docentes entrevistados, se determinó que la asignatura por abordar sería la que se denomina "Elementos y Sistemas Constructivos II", asignatura que se cursa durante el segundo semestre de la Carrera de Arquitectura y que está dentro de la Etapa de Información, de la cual, se contaría en el alumno con los conocimientos adquiridos previamente (durante el primer semestre de la Carrera), como una de las bases del Aprendizaje Significativo.

Con efecto de conocer aún mas a fondo las características de la signatura elegida, se llevó a cabo un reconocimiento y análisis de la misma a partir de un proceso de investigación documental dirigido a los lineamientos que se enmarcan desde el plan de estudios, información que se presenta en el inciso siguiente.

¹⁶⁹ El término de "Acreditador" se refiere a un docente que fue entrevistado y que ha participado en procesos de acreditación a carreras de Arquitectura por parte del Consejo Mexicano de Acreditación de Escuelas de Arquitectura.

2.2.1.- La práctica docente: Análisis desde la normatividad del Plan de Estudios y del ejercicio docente y profesional.

El Plan de Estudios de la Carrera de Arquitectura de la Facultad de Estudios Superiores Aragón con respecto a la práctica docente específica¹⁷⁰:

- *La práctica docente en el marco de las instituciones educativas reviste una serie de quehaceres y expectativas de trabajo entre las que destaca el proceso de enseñanza-aprendizaje.*
- *En este sentido surge la necesidad de que los docentes cuenten con elementos de conocimiento que les permita interactuar con el grupo, así como operar con él.*
- *En la Carrera de Arquitectura, esta práctica ha sido pensada como una labor comprensiva e interpretativa, en virtud de que toda lectura que haga el docente del grupo implique el abordaje de una situación didáctica que involucra a cuatro elementos, como lo son; Maestro, Alumno, Conocimiento y el Medio.*

El propio plan de estudios, resalta que la práctica docente debe asumirse como integrante de grupos intradisciplinarios en permanente interrelación cognoscitiva¹⁷¹, con los docentes tanto de su área y/o Subárea (interrelación vertical) como del resto de las áreas y/o Subáreas del mismo semestre que imparte (interrelación horizontal), propiciando y orientando el trabajo de los grupos de aprendizaje, pretendiendo alcanzar su propuesta académica considerando al docente como un personaje particular, por lo que requiere contar con los siguientes requisitos (además de los administrativos)¹⁷²:

- *Poseer un título de Arquitecto, Ingeniero Civil o área afín.*
- *Comprobar su experiencia profesional.*
- *Ejercer profesional y en forma permanente en cualquiera de las áreas de la Arquitectura (relacionados con los conocimientos a impartir, salvo los profesores de carrera de tiempo completo).*
- *Aprobar un examen de aptitudes.*
- *Conocer a fondo el Plan de Estudios vigente.*
- *Participar en el Programa de Formación Docente de la Carrera.*
- *Participar en el Programa Permanente de Actualización docente de la Carrera.*

De los requisitos anteriores resaltan los dos últimos; “El Programa de Formación Docente de la Carrera” y “El Programa Permanente de Actualización docente de la Carrera”, de los cuales se transcriben los siguientes textos que el plan de estudios especifica:

- *Programa de Formación Docente¹⁷³:*
 - o *En esta propuesta se intenta recuperar la experiencia y necesidades de la Carrera de Arquitectura en la formación de sus profesores, a través de un Programa de Formación Docente estructurado en cuatro líneas: Fundamentos básicos de educación, Análisis curricular, Didáctica general e Investigación educativa.*
- De lo anterior cabe destacar, que ni la Jefatura de la Carrera ni el Comité Académico¹⁷⁴ de ésta, han implementado operativamente dicho programa formalmente, al menos desde 1996, año en el cual fue implantada la 3er., actualización del plan de estudios, únicamente han sido impartidos una serie de cursos aislados intersemestrales dirigidos a los docentes.

¹⁷⁰ Plan de Estudios de la Carrera de Arquitectura (2005). Tomo I. *Metodología del Diseño Curricular*, 3.4.- *La práctica docente en la Carrera de Arquitectura*. México, Universidad Nacional Autónoma de México. Pág. 26.

¹⁷¹ *Ibidem*. Tomo I. *Estructura del Plan de Estudios*, 4.3.2.- *Interrelación cognoscitiva por etapas*. México, Universidad Nacional Autónoma de México. P.p. 37-38.

¹⁷² *Ibidem*. Tomo I. *Metodología del Diseño Curricular*, 3.4.1.- *Perfil Docente*. México, Universidad Nacional Autónoma de México. Pág.27.

¹⁷³ *Ibidem*. Tomo I. *IV Propuesta*, 4.11.1.- *Programa de Formación Docente*. México, Universidad Nacional Autónoma de México. P.p. 83-85.

¹⁷⁴ Entrevista con el Arq. Enrique DíazBarreiro Saavedra, Decano y Profesor de Carrera de Tiempo Completo de la Carrera de Arquitectura de la FES Aragón y miembro permanente del Comité Académico.

- Con respecto al “Programa Permanente de Actualización Docente de la Carrera” no se encontró información en el plan de estudios que especificará su estructura, por lo que se entrevistó al Arq. Ángel Sergio Álvarez Fernández¹⁷⁵, Consejero Técnico de la Carrera de Arquitectura de la FES Aragón, de donde transcriben sus comentarios:
 - o *El Programa de Actualización docente no ha sido implementado como tal, principalmente por que la propia administración del plantel no lo ha autorizado, debido a que existe un Diplomado en Enseñanza Universitaria en el cual se contemplan algunos de los cursos que se proponen para el Programa. Por ello únicamente se han programado e impartido cursos aislados de corte pedagógico.*
 - o *Con respecto al Programa de Actualización profesional no existe ningún antecedente, es decir, que no se ha diseñado ni implementado durante los mas de 30 años de vida de la propia FES Aragón.*

Como parte del contexto docente y a manera de diagnóstico, se consideró necesario determinar las características profesionales y académicas de los profesores de la Carrera de Arquitectura de la FES Aragón desde un punto de vista cualitativo, fundamentalmente de aquellos que imparten la asignatura de Elementos y Sistemas Constructivos II. Es importante mencionar, que para conocer su perfil, fue necesario considerar aspectos de corte cuantitativo para contar con la posibilidad de que, a partir de datos duros, se llevara a cabo el análisis de los resultados para obtener un mejor punto de vista.

El análisis de la información permitió contar con datos generales, que brindarían una más certera perspectiva al momento de plantear una estrategia didáctica y hacer uso de herramientas de cómputo, información y comunicación:

- Características académicas.
- Características profesionales.
- Conocimiento del Plan de Estudios.
- Conocimientos en materia de cómputo.
- Trayectoria como docentes en la FES Aragón.
- Entre otros.

La información se obtuvo desde tres perspectivas:

a) Análisis del Currículum:

- A partir del Método Biográfico¹⁷⁶ y mediante las técnicas de investigación documental y separación de la información.

Del currículum desde la perspectiva de Ágnes Heller debe expresarse, que se considera desde una perspectiva en la que representa la particularidad de su propio autor, lo que representa una posibilidad metodológica de reconstruir su historia de vida académica y profesional en un entorno de representaciones sociales, las que se construyen o reconstruyen a partir de la idiosincrasia del particular, lo que posibilita el conocer por un lado, los cambios de una época histórica y por otro lado, los cambios que sufre la profesión en cuanto da cuenta de las nuevas prácticas profesionales que se desarrollan como producto de esos cambios históricos en la sociedad¹⁷⁷, por ello, el objetivo principal fue conocer de los docentes los siguientes aspectos:

- La trayectoria docente.
- La trayectoria profesional.
- El ámbito más importante en el cual se desempeñan.
- Sus conocimientos y capacitación acerca de programas de cómputo.
- Su formación docente.
- Su actualización profesional.

¹⁷⁵ El Arq. Ángel Sergio Álvarez Fernández en egresado de la segunda generación de la Carrera de Arquitectura de la FES Aragón y es Consejero Técnico por la Carrera de Arquitectura.

¹⁷⁶ Escamilla J. y Rodríguez A. (2010). *El método biográfico en la investigación socioeducativa*. México, UNAM FES Aragón. P. 29.

¹⁷⁷ Ídem.

La información de obtuvo directamente de los docentes a través del llenado de la cédula que se presenta a continuación:

 UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ARAGÓN DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN DOCTORADO EN PEDAGOGÍA			
CÉDULA-RESÚMEN CURRÍCULUM DE LOS DOCENTES QUE IMPARTEN LA ASIGNATURA DE ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS II. SUBÁREA DE CONOCIMIENTO CONSTRUCCIÓN			
PROFESOR: ASIGNATURAS(S) QUE IMPARTE:			
CONCEPTOS		RESULTADOS	
1.- GÉNERO Y EDAD			
2.- FORMACIÓN E INSTITUCIÓN DE ORIGEN			
3.- GRADO ACADÉMICO			
4.- TRAYECTORIA DOCENTE (EN AÑOS)			
5.- PUBLICACIONES EDITADAS			
6.- ASISTENCIA A CURSOS			
7.- DIPLOMADOS ASISTIDOS			
8.- CONFERENCIAS IMPARTIDAS			
9.- CURSOS EXTRACURRICULARES IMPARTIDOS			
10.- EXPERIENCIA PROFESIONAL			
11.- ACTUALIZACIÓN PROFESIONAL			

Cédula-resumen.- Currículum de los docentes.

Este instrumento fue la base para que a través de la entrevista con los docentes, se contara su perfil, logrado desde una perspectiva cualitativa, en el ámbito de las relaciones sociales.

Los resultados obtenidos reflejan una menor participación de la mujer en el aula, que no incide en los resultados académicos. En base a sus edades se determinaron dos rangos, 6 profesores de 40 a 50 años cumplidos y 5 profesores de 51 años cumplidos en adelante, lo que nos hace suponer que todos ellos cuentan con experiencia profesional.

Resaltan dos aspectos, el predominio del Arquitecto (varón) y la formación académica que es mas humanista y menos técnica dado que los docentes cursaron sus estudios en dos sedes de la Universidad Nacional Autónoma de México (Ciudad Universitaria y FES Aragón), que de forma conjunta y lógica representan a dos generaciones extremas y radicales, por edad y por experiencia, lo que sugeriría una mayor preparación académica en los profesores egresados de Ciudad Universitaria, pero por el contrario, denota la necesidad de promover procesos de actualización y formación docente, que bien podría ser el ingreso a maestrías o especializaciones. Por otro lado, la información recabada indica que la totalidad de los docentes cuentan con experiencia frente a grupos, es decir, que esta actividad es ya uno de los ámbitos de su desarrollo profesional.

Esto se reflejó claramente dado que de los once docentes entrevistados al momento de llevar a cabo la investigación, únicamente dos docentes habían cursado la Maestría en Arquitectura (dentro del Área de Tecnología), nueve mantienen el grado de Licenciatura y uno mas cursa los

estudios de Maestría en la misma área, lo que sugiere que los profesores no han buscado mecanismos de superación por una parte y por otra que la institución no lo ha exigido. Esta situación podría derivar en un posible desconocimiento de los avances tecnológicos que se han generado en los últimos años, tanto desde el punto de vista docente, como profesional.

Esta falta de interés de corte académico se muestra en el caso de la publicación de obras dirigidas hacia el ámbito de la construcción por parte de los profesores, ya que únicamente dos de ellos ha realizado publicaciones en los últimos diez años, el primero un profesor de tiempo completo cuya obra aborda temas relacionados con los problemas entre el cliente y el Arquitecto y una profesora, que ha publicado apuntes sobre construcción. El profesor de carrera cuenta con definitividad nivel "C" y cabe mencionar, que se incluye dentro del rubro de profesores con mas de 51 años de edad y que culminó sus estudios de maestría (al momento de elaborar este trabajo aún no obtenía el grado académico) y la profesora con nivel de asignatura únicamente contaba con estudios de licenciatura.

En este sentido es importante hacer notar, que una de las fortalezas de la academia y en especial del carácter de Facultad que se les da a las Unidades Multidisciplinarias de la UNAM, es la investigación y la publicación de obras dirigidas al apoyo a la docencia entre otros aspectos, donde inclusive en este sentido, la respuesta que el Consejo Mexicano de Acreditación de Escuelas de Arquitectura externó a la Carrera de Arquitectura de la Facultad de Estudios Superiores Aragón en el año de 2005, incluyó como una de las recomendaciones a cumplir la atención a dicho rubro. Es este sentido por tanto, resalta la mínima producción editorial que bien podría aportar -como material de apoyo didáctico- propuestas que brinden información actual, vigente, que permita al docente contar con elementos tendientes a mejorar su trabajo en aulas al alumno a comprender y a adquirir de forma más significativa los nuevos conocimientos. De lograrse esta posibilidad y abrir nuevas perspectiva de participación académica, los propios profesores de asignatura contarían con nuevos espacios dedicados a la publicación editorial y a la investigación, en este caso sobre la Arquitectura y por que no, en el alumno, la reducción de índices de deserción y/o reprobación.

El trabajo docente cabe recalcar, no incluye estrictamente la formación como tal, o la obtención de un grado académico superior a una Licenciatura (visto como un documento mas del currículum), o la trayectoria lograda a través de años frente a grupos, inclusive ni la publicación de obras literarias, requiere la asistencia a cursos y diplomados que permitan al profesor lograr un nivel de actualización acorde con sus tiempos y con los avances en general y como resultado de las entrevistas realizadas, fue posible comprobar dificultades tanto por continuar con una preparación, como para buscar su actualización que naturalmente repercute en la calidad de la planta docente. Por tal razón resalta el hecho de que la poca asistencia a cursos se observa particularmente sobre el ámbito didáctico, no así sobre temas de tecnología en general, ya sea sobre construcción, cómputo, o información y comunicación. En este sentido, se hace necesario que la propia institución juegue un papel mas activo y tome un liderazgo tal, que se convierta en un importante instrumento de difusión, promoción, coordinación y vinculación.

La adecuada adquisición de conocimientos, la formación docente, la actualización profesional y sobre todo el interés por participar en actividades paralelas con la academia, permite a los profesores participar en actividades como conferencias, encuentros, congresos, entre otros. En el caso de los docentes entrevistados, únicamente dos de ellos contaron con este antecedente, de los cuales, uno es profesor de carrera de tiempo completo y el otro es profesor de asignatura con definitividad en la materia de Elementos y Sistemas Constructivos. Ambos contaban con mas de 51 años de edad y de igual forma, ambos son parte de los profesores que mayor antigüedad docente mantenían en la Carrera de Arquitectura de la FES Aragón. Aspectos como este significan un gran reto no solo personal, inclusive de índole institucional, por que una entidad universitaria debe promover entre sus docentes la adopción de un compromiso más cercano con el ámbito académico.

Precisamente en dicho marco ubicamos un aspecto más que analizamos; los cursos extracurriculares dentro del ámbito de la construcción. Rubro que reflejó exclusivamente la participación de dos docentes, quienes han impartido cursos relacionados con la tecnología y específicamente dentro del ramo de la construcción. Uno de ellos es profesor de carrera de tiempo completo. Lo anterior permite considerar, que es lógico que los alumnos mantengan deficiencias dentro del ámbito de la construcción.

Por su parte, dentro del análisis a la actividad profesional, se obtuvieron datos importantes: La mayor parte de los docentes cuentan con experiencia en el ramo de la construcción, especialmente en el ramo de la vivienda y de la obra pública en actividades sobre mantenimiento.

En general demostraron contar con una amplia trayectoria profesional, lo que provoca dudas con respecto a los índices de reprobación en el alumno. En otro sentido, si el cuerpo de profesores participa permanentemente en el campo del ejercicio profesional (lo que significa amplios conocimientos) ¿Por qué el alumno históricamente ha presentado altos índices de reprobación? ¿Acaso esos conocimientos no son bien impartidos? ¿Acaso la metodología aplicada a la enseñanza no es la mas adecuada para el sujeto a quien se dirige? ¿Los lineamientos del Plan de Estudios no logran una adecuada articulación entre sus partes? Lo anterior no conlleva a conformar cuestionamientos hacia el docente posibles de abordar:

- ¿Cómo enseña?
- ¿Qué enseña?
- ¿Desde dónde enseña?

Cuestionamientos que marcan un paradigma propio de mayor profundidad y que en su momento se aborda.

b) Evaluaciones semestrales aplicadas al docente:

A pesar de que se ha llevado a cabo un proceso de investigación y análisis de información en general de corte cualitativo, se consideró pertinente retomar evaluaciones de corte cuantitativo aplicadas por la propia institución, datos que tanto de forma aislada como en su conjunto, nos brindan una mirada desde lo pedagógico, que nos abre un panorama a través del cual es posible visualizar el comportamiento de los docentes frente al grupo tomando en cuenta elementos tan importantes como las técnicas que aplican para externar el conocimiento (visto desde una posición estrictamente metodológica), si con ello el alumno se interesa en el curso, si los conocimientos del docente son los adecuados, de tal forma, que enriquecen el proceso de enseñanza aprendizaje, o si propician la reflexión y/o la participación grupal como parte de la clase, si el alumno es tomado en cuenta para este proceso y para otros como la evaluación del curso o porque no, de sí mismo.

Información que se obtuvo por medio de la investigación documental y el análisis de los resultados de la evaluación semestral que lleva a cabo la Unidad de Sistemas de Cómputo de la FES Aragón (específicamente de la asignatura de Elementos y Sistemas Constructivos II), que nos permitió conocer aspectos didácticos relevantes, así como la opinión de cinco generaciones de alumnos que han cursado la asignatura.

Al final de la evaluación, la Unidad de Informática emite un resultado numérico (Promedio general de la evaluación), que lo especifica de la siguiente forma:

- Excelente: 10 – 9.4
- Muy bien: 9.39 – 8
- Bueno: 7.99 – 7
- Deficiente: 6.99 – 0
- No válido: Nulo

Dichas evaluaciones se llevan a cabo por las opiniones que expresan los alumnos de todos los semestres que cursan la Carrera de Arquitectura y califican el trabajo del profesor en una escala

de 1 a 10, tomando en cuenta los aspectos que se expresan en el cuadro.- Aspectos a evaluar del docente por el alumno:

ASPECTOS A EVALUAR DEL DOCENTE POR EL ALUMNO.

CONCEPTOS GENERALES	CONCEPTOS PARTICULARES
1.- Objetivos del curso	Momento en el que el profesor presenta el programa de la asignatura. Momento del semestre en el que el profesor da a conocer los objetivos del curso. Si se alcanzan o no los objetivos.
2.- Contenidos del curso	Contenido y coherencia en el desarrollo de los contenidos del curso. Cumplimiento con los contenidos del curso establecidos. Si los contenidos del curso cubren los requisitos para desempeñar la actividad académica eficazmente.
3.- Métodos de enseñanza	Si los métodos de enseñanza propiciaron la comprensión del tema. Si enriquece el profesor el programa de estudio con acontecimientos actuales. Si los contenidos del curso se exponen en forma clara y precisa. Si las dudas se aclaran durante el curso.
4.- Métodos de evaluación.	El momento del semestre en el cual se explicaron los criterios de evaluación. La forma en la que se establecieron los criterios de evaluación. La relación que existe entre los exámenes y los contenidos del curso. Si el profesor reintegra ya revisados al alumno exámenes, tareas, trabajos, etc.
5.- Conocimientos del profesor	5.1.- De la asignatura: Conocimiento sobre la asignatura. 5.2.- Manejo del grupo: Si el profesor motivó el interés del grupo para lograr la comprensión del tema. La relación profesor – alumno. Si el profesor propicia en el alumno una actitud reflexiva, participativa y de comunicación grupal. Si el profesor fomenta una actitud crítica y propicia la discusión, logrando llegar a una conclusión. 5.3.- Generalidades: Puntualidad del profesor en el inicio de la clase. Porcentaje de asistencia del profesor.

Cuadro.- Aspectos a evaluar del docente por los alumnos.

La Unidad de Sistemas de Cómputo de la Facultad de Estudios Superiores Aragón, aplica semestralmente una evaluación a los docentes, donde es el propio alumno es quién la lleva a cabo. En el cuadro se describen los aspectos relacionados con el trabajo de los profesores que se consideran.

**c) Autoevaluación docente: ¿Qué enseñan? ¿Cómo enseñan? ¿Desde donde enseñan?
¿Cómo enseñar?**

Un tercer concepto para conocer a profundidad el trabajo docente y que definitivamente enmarcó el perfil real de este actor, fue la autoevaluación en términos de reconocer cómo lleva a cabo su práctica frente al grupo, que como segunda instancia, a través de la confrontación con los resultados obtenidos con anterioridad sobre las características de su currículum y las opiniones vertidas por los alumnos, nos permitieron delimitar el problema que finalmente se abordó en la investigación y que está íntimamente relacionado con el profesor; el sistema de enseñanza. Cabe destacar, que el conocer (para el investigador) y el reconocer (por parte del profesor) el panorama pedagógico y didáctico real del cual parte para impartir sus clases, puede representar un impacto primero para el profesor a partir de dos significados elementales:

- Que su actuación cuenta con sólidas bases pedagógicas y didácticas.
- Que su actuación difiere de los planteamientos teóricos, metodológicos y didácticos que sustentan su participación en el aula.

Y ya en su conjunto con el investigador, el resultado que se obtenga puede derivar en una reacción de poca credibilidad en el trabajo que se lleva a cabo o inclusive el rechazo a lo que sería la aseveración acerca de la actuación errónea del docente, del cual, la primer respuesta podrá ser; tengo “n” años enseñando así y siempre he tenido buenos resultados. No obstante lo anterior y ya para la investigación, a partir de la entrevista dirigida, de la observación en el aula y partiendo de

los componentes del currículum¹⁷⁸, fue imprescindible conocer de los profesores el fondo de su actuación.

Primero se abordó la autoevaluación acerca de su conocimiento sobre el currículum, dicho desde los conceptos que se establecen en el Plan de Estudios a partir de algunos cuestionamientos:

- ¿Conoce el programa de la asignatura?
- ¿Busca alcanzar el objetivo general del curso?
- ¿Alcanza los objetivos particulares que se especifican en la materia?
- ¿Conoce y aplica los métodos de enseñanza sugeridos, las técnicas de aprendizaje y las formas de evaluación?

Como segunda instancia, se investigó de los docentes los mecanismos que aplican con respecto al proceso de enseñanza para abordar los contenidos de la asignatura, incluyendo la participación de los alumnos en dicho proceso.

Lo anterior se complementó con su punto de vista con respecto a los dos siguientes aspectos:

- Si están de acuerdo o no con los lineamientos que se especifican en el Plan de Estudios.
- Si los conceptos sobre el sistema de enseñanza son vigentes o no (metodologías, técnicas, etc.).

Para que finalmente se contara con su punto de vista sobre una pregunta que para la investigación fue relevante:

- ¿Cómo enseñar la Arquitectura?

Estos cuestionamientos que se engloban en el sistema de enseñanza aplicado en el aula, nos dirigieron a reconocer los lineamientos que en el Plan de Estudios de la Carrera de Arquitectura se establecen, que como se observará a continuación y desde la perspectiva de la didáctica, como el plan brinda gran importancia a su estructura, a la didáctica, a los contenidos de los programas, al logro de los objetivos de los mismos, al alumno al docente y a la evaluación¹⁷⁹:

- *Se han considerado tres elementos fundamentales para el desarrollo del DISEÑO curricular:*
 - a) *El currículum*
 - b) *La didáctica*
 - c) *Los planes y programas de estudio.*
- *En el plano de la didáctica, hemos discutido el orden del plan de estudios en el contexto de la institución, es decir, en lo curricular destacamos la búsqueda del contenido a enseñar y en lo didáctico apuntamos a redefinir la situación donde es enseñado.*
- *En este sentido, los elementos de la estructura didáctica, contenidos, objetivos, alumno, maestro, enseñanza-aprendizaje y evaluación son concebidos en el mismo nivel de importancia, ya que su significado es determinado en función de su articulación como unidad para el logro de un fin.*
- *En el punto referente a planes y programas se ahondará sobre estos elementos. Ahora interesa enfatizar que a la estructura didáctica subyace una intención de aprendizaje significativo y la construcción de conocimientos, lo que implica un rol eminentemente activo por parte del alumno así como del maestro, pues su relación está dada por el logro de la tarea, es decir, del objetivo.*

Para llevar a cabo la autoevaluación, se diseñó un instrumento que contiene preguntas abiertas de carácter encontrado, de tal forma, que existe una pregunta directa sobre cada punto específico (sobre el del plan de estudios) y otra de la cual, el entrevistado se expresa a partir de sus propias particularidades. Dicho instrumento y los resultados obtenidos se presentan en las páginas siguientes:

¹⁷⁸ Coll C. (1991). *Psicología y currículum. Capítulo 2.- Los componentes del Currículum*. México, PAIDOS.

¹⁷⁹ *Plan de Estudios de la Carrera de Arquitectura (2005), Tomo I, III.- Metodología del diseño curricular*. UNAM. FES Aragón, México. Pág. 23.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ARAGÓN
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN
DOCTORADO EN PEDAGOGÍA



CÉDULA DE AUTOEVALUACIÓN DEL DOCENTE

PROFESOR:

ASIGNATURA QUE IMPARTE:

Preguntas derivadas del Plan de Estudios directamente.	Preguntas encontradas
I.- Fundamento teórico del plan de estudios: 1.- Lo conozco (especificar) 2.- Creo que lo conozco 3.- No lo conozco	I.- Que es el Constructivismo y el Aprendizaje Significativo: 1.- Los conozco (especificar) 2.- Creo que los conozco 3.- No los conozco
II.- Conocimiento del objetivo general del curso: 1.- Lo conozco (especificar) 2.- Creo que lo conozco 3.- No lo conozco	II.- Que conocimientos generales busca que el alumno adquiera al término del curso: 1.- Especificar
III.- Conocimiento de los objetivos intermedios del curso: 1.- Los conozco (especificar) 2.- Creo que los conozco 3.- No los conozco	III.- Como alcanza los objetivos intermedios del curso: 1.- Especificar
IV.- Conocimientos básico a adquirir por el alumno al término del curso: 1.- Los conozco (especificar) 2.- Creo que los conozco 3.- No los conozco	IV.- Que conocimientos específicos busca que el alumno adquiera al término del curso: 1.- Especificar
V.- Métodos de enseñanza sugeridos por el plan de estudios: 1.- Los conozco (especificar) 2.- Creo que los conozco 3.- No los conozco Únicamente si los conoce: 4.- Los aplico 5.- No los aplico	V.- Que métodos de enseñanza aplica durante el curso: 1.- Especificar
VI.- Características de los ejercicios: 1.- Los conozco (especificar) 2.- Creo que los conozco 3.- No los conozco Únicamente si los conoce: 4.- Los aplico 5.- No los aplico	VI.- Cuales son las características de los ejercicios que aplicas: 1.- Especificar
VII.- Formas de presentación de los trabajos: 1.- Los conozco (especificar) 2.- Creo que los conozco 3.- No los conozco Únicamente si los conoce: 4.- Los aplico 5.- No los aplico	VII.- Como solicitas al alumno que presente sus trabajos: 1.- especificar
VIII.- Tipos de evaluación: 1.- Los conozco (especificar) 2.- Creo que los conozco 3.- No los conozco Únicamente si los conoce: 4.- Los aplico 5.- No los aplico	VIII.- Características de la evaluación: 1.- Especificar

Instrumento de autoevaluación del docente:

Se presenta el diseño elaborado que permite conocer del docente su conocimiento del plan de estudios y los lineamientos que en el se especifican para la materia de Elementos y Sistemas Constructivos II.

Los resultados que fueron obtenidos de las entrevistas realizadas a los docentes permitieron considerar de manera general que si cuentan con los conocimientos básicos acerca de la fundamentación teórica del plan de estudios, así como del significado de los mismos, haciendo referencia hacia el Constructivismo y el Aprendizaje Significativo, sin especificar mayor información o mas profundidad en sus respuestas. Demostraron que conocen tanto el objetivo general de la asignatura sobre la cual se trabajó en la investigación como los objetivos intermedios de la misma.

- Al respecto y con relación a los objetivos intermedios, puede afirmarse que los conocen ya que en general los describieron de forma concisa, agrupándolos en cuatro rubros básicos; cimentación, superestructura, topografía e instalaciones.

Es importante mencionar, que el programa de la asignatura no contempla el conocimiento de las instalaciones como parte de los objetivos a cumplir, sin embargo los docentes consideran que si es importante que se apliquen en este nivel de enseñanza de forma por demás sencilla. Lo anterior nos permitió observar además del interés por parte de los profesores en brindar un mayor cúmulo de conocimientos al alumno, una visión que le permite actuar mas allá del cumplimiento de los objetivos comunes, en una actitud que interpreta como pertinente y muy necesaria y en resultados que le parecen satisfactorios, hipótesis que sin embargo no puede evadir el contexto general de la asignatura, por el contrario, debe ser una propuesta de enriquecimiento del conocimiento, no una modificación dentro de su ámbito de la educación. Por ello, en esta situación se hace necesario cierto rigor en el mundo de su hipótesis, lo que le permitirá verificar al final los resultados de la práctica.

En esta búsqueda se denotó que los entrevistados buscan el logro de los objetivos mencionados a través de las diferentes actividades, métodos y herramientas, que son sugeridos por el plan de estudios y aquí cabe hacer mención, que en este caso, pocos son los que intentan innovar sus procesos de enseñanza, mas allá de las metodologías y herramientas clásicas de la enseñanza de la Arquitectura:

- o Del docente al alumno.
- o El trazo a mano hecho sobre pizarrón.
- o La visita a obra.
- o Las maquetas a escala de sistemas constructivos

Mecanismos que no reflejan del todo el ámbito de los fundamentos teóricos del plan de estudios, donde por ejemplo, la exposición de conceptos desde el profesor o la evaluación del alumno que se propone a través de profesores que imparten la misma asignatura, no reflejan los conceptos básicos del Constructivismo y mucho menos del Aprendizaje Significativo, que plantean la convicción de que los seres humanos son producto de su capacidad para adquirir conocimientos y para reflexionar sobre sí mismos, lo que les permite anticipar, explicar y controlar propositivamente la naturaleza y construir la cultura, destacando la convicción de que el conocimiento se construye activamente por sujetos cognoscentes, no se recibe pasivamente del ambiente.

Sin embargo fue posible corroborar que el uso de equipos de cómputo poco a poco se ha integrado al trabajo de los docentes, que por otro lado, permiten la libre exposición por parte del alumno, ya sea a través de láminas de presentación, proyecciones apoyadas por equipos de cómputo, planos constructivos, videos obtenidos durante las visitas a obras, entre otros. Este hecho resalta, porque el alumno también aporta de alguna forma el uso de la tecnología (aunque de forma muy básica) en el proceso de enseñanza-aprendizaje, lo que nos permitió determinar entre otros aspectos los siguientes:

- Qué el alumno se apoya en las nuevas herramientas tecnológicas.
- Qué el docente ya busca el apoyo de la tecnología como una nueva alternativa.
- Que existe un mensaje del alumno hacia el docente con esta actitud.
- Que las propuestas metodológicas y didácticas del plan de estudios podrían no ser vigentes

- Que la institución brinda apoyos tanto al docente como al alumno en términos de equipos y de infraestructura.

Aspectos que se presentan y que convergen hacia contextos no solo educativos, contextos de carácter social, cultural y profesional, ámbitos donde desafortunadamente el docente en su formación y experiencia aún brinda al “aprendiz” el conocimiento de forma “artesanal”, que de ninguna forma es criticable, pero si cuestionable. Lo es desde la perspectiva de la evolución de la enseñanza de la Arquitectura, que como se mencionó en las páginas iniciales ha ido de la mano con los avances propios de la humanidad, evolución que se enmarca desde lo artesanal; con la concepción del Arquitecto, la adopción del padre espiritual (sacerdotes) en los centros de enseñanza de la antigua Mesoamérica, las primeras academias en Europa, la separación entre el arte y la tecnología durante la Revolución Industrial, hasta los finales del siglo XX y los albores del siglo XXI con el desarrollo de la comunicación global. Y aunque parezca fuera de contexto, es pertinente retomar la filosofía de Villagrán (que se incluye como fundamento teórico dentro del Plan de Estudios de la Carrera de Arquitectura de la FES Aragón¹⁸⁰). El Mtro. Villagrán incorpora las antiguas teorías (como el pensamiento de Vitrubio) dentro de un tiempo y lugar, es decir, retoma los valores mas importantes de antiguos pensadores buscando su aplicación a una nueva época, sin embargo, no desconoce los momentos históricos, sociales, culturales y tecnológicos que tiene a su alcance y que en su época fueron desarrollados. Villagrán retoma entonces, antiguas concepciones, pero logra la adaptabilidad a su momento histórico y aún más importante, lo hace, a través de los recursos tecnológicos de su momento.

Esta tendencia que a pesar de haberse concebido en los principios del siglo XX la aplican en el cotidiano profesional desde épocas remotas que bien van desde Vitrubio, Gropius y actualmente Hadid y por que no muchos otros, que pertenecen a diferentes épocas, inclusive remotas, pero que coinciden precisamente en un precepto:

- Crear Arquitectura con base en el momento histórico en el cual se vive física, tecnológica y arquitectónicamente.

Esa tecnología no pertenece exclusivamente al mundo de la construcción, por el contrario, se incluye dentro de los procesos de enseñanza de la disciplina Arquitectónica y naturalmente en aspectos didácticos, lo que obliga al docente de la Arquitectura cambiar, modificar, en concreto ... evolucionar.

¹⁸⁰ Cabe recordar, que la FES Aragón en sus inicios se denominó ENEP Aragón y que para la creación del Plan de Estudios de la Carrera de Arquitectura, se fundamentó su filosofía en las teorías de Vitrubio, de la Bauhaus y de Villagrán.

2.2.2.- Vigencia de la metodología educativa y de la práctica docente; Partícipes en el impacto académico en la Subárea de Construcción.

Desde el Preámbulo se mencionó que la enseñanza de la Arquitectura desde épocas remotas se había caracterizado por que el conocimiento era transmitido prácticamente de forma directa desde el maestro hacia el aprendiz, donde el primero era el experto que dirigía al segundo y se convertía en un guía a quien sus conceptos debían aceptarse casi de forma dogmática. A partir del Barroco esta concepción cambia y el conocimiento profundo de la Arquitectura se brinda de forma consanguínea a los hijos de los maestros constructores, donde el papel del aprendiz se restringe a recibir conocimientos más artesanales, surgen algunas academias y se presenta la Revolución Industrial, que marca un cambio sustancial debido a que se separa la enseñanza de la Arquitectura vista como arte del conocimiento y aplicación de la tecnología, para que finalmente desde mediados del Siglo XX la enseñanza de ésta disciplina se fundamente en planes de estudio que retoman preceptos pedagógicos.

- De lo anterior no podemos olvidar que para cada etapa evolutiva de la humanidad y por ello de la enseñanza de la Arquitectura, así como las formas que han adoptado para su enseñanza, han ido de la mano con las condiciones económicas, sociales y tecnológicas de cada época.

A partir de los albores del Siglo XXI, la enseñanza de la Arquitectura debido a la apertura comercial que surge de la globalización mundial, obliga a la obtención de un mayor cúmulo de conocimientos tecnológicos con efecto de aplicarlos adecuadamente y con mayor rapidez y dirige al Arquitecto-Docente a adquirir no solo experiencia profesional, le obliga a formarse pedagógicamente y a contar con una actualización constante en el conocimiento y aplicación de nuevas tecnologías (computación, información y comunicación), visto lo anterior desde diferentes perspectivas, como el uso de la computadora personal, el manejo de programas altamente sofisticados y el acceso al ciberespacio, conjugados con técnicas tradicionales, como la enseñanza presencial o incluso el dibujo del “croquis” sobre un pizarrón.

En éste momento académico (que enmarcamos desde mediados del Siglo XX por la estrecha relación con la Pedagogía) toma gran importancia tanto la adecuación de los planes de estudios a las condiciones sociales, económicas y tecnológicas, como su constante actualización, por que de ello dependen los resultados obtenidos en la formación del futuro Arquitecto, de los cuales para nuestro caso los delimitamos dentro de los parámetros de los índices de aprobación y de reprobación, por que reflejan entre otros aspectos la viabilidad de los planes de estudio, la adecuada aplicación de sus preceptos en los salones de clase y los sistemas de enseñanza implementados por los docentes, que históricamente han sido el actor principal dentro de los procesos de enseñanza aprendizaje, personaje hacia a quien se dirige la mirada al revisar los resultados, sean adecuados o negativos¹⁸¹. Este antecedente nos permite adentrarnos en un ámbito que se analizó en ésta investigación y que contó con tres aspectos que anteceden al problema por resolver:

- Primero.- Los altos índices de reprobación de las asignaturas que conforman al Área de Tecnología de la Carrera de Arquitectura de la FES Aragón.
- Segundo.- Las deficiencias en la interrelación cognoscitiva que especifica el plan de estudios, donde el alumno debe aplicar sus conocimientos (en este caso sobre construcción) en las asignaturas de Diseño Arquitectónico Integral.
- Tercero.- Los procesos de actualización del plan que se han llevado a cabo desde la implantación del primero de ellos (aplicado a la primer generación de estudiantes en el año de 1976) hasta el año de 2005, donde las modificaciones para el Área de conocimiento de Tecnología han sido mínimas.

¹⁸¹ Es conveniente tomar en cuenta que el docente no es el único que tiene influencia en la obtención de resultados dentro de las aulas, por el contrario, el alumno en gran medida es parte fundamental dado que es quien recibe el conocimiento dentro de lo que conocemos como un sistema escolarizado

Que de los tres, la actualización de los planes de estudio consideramos que ha tenido fuerte incidencia en la enseñanza de la Arquitectura desde tres aspectos fundamentales:

- La metodología educativa
- Las técnicas de enseñanza
- Las formas de evaluación

Situación que ha derivado hacia el docente, al obligarlo a implementar un sistema de enseñanza con base en tres criterios principales (opinión basada en las respuestas vertidas por los profesores durante las entrevistas llevadas a cabo con ellos):

- Los lineamientos del plan de estudios.
- Desde la enseñanza tradicional, tal y como aprendieron de sus antiguos profesores (desde el maestro hacia el alumno).
- En base a los conocimientos que les ha brindado su experiencia profesional

Que a pesar de que en forma general consideran que es acorde tanto con la forma de enseñar la Arquitectura, como con los planteamientos teóricos del propio plan, determinamos que **el sistema de enseñanza no es del todo adecuado ni vigente**, dicho en términos de la carencia de una real evolución a partir de las siguientes perspectivas¹⁸²:

1.- La articulación con la fundamentación teórica del plan de estudios:

- El plan especifica que se fundamenta en el Constructivismo a través del Aprendizaje Significativo, sin embargo los programas de las asignaturas no son acordes con la fundamentación y por ello los docentes imparten sus clases sin considerarla en términos de un proyecto o de un plan de trabajo que contemple adecuadamente:
 - ¿Desde donde enseñar?
 - ¿Cómo enseñar?
 - ¿Cómo evaluar?

2.- Las características y vigencia de la metodología educativa:

- Dentro de los métodos de enseñanza sugeridos en los programas de las asignaturas, se indican las técnicas de enseñanza y las herramientas didácticas¹⁸³. En ambos casos se ha perdido vigencia, ya que son los mismos que se especifican desde el plan de estudios de 1979:
 - Técnicas de exposición.
 - Técnicas de demostración.
 - Técnicas de participación.

Donde no se contempla el uso de nuevas herramientas tecnológicas:

- Como apoyo para la interacción alumno-docente, tendiente a lograr la construcción del conocimiento del primero.
 - Como herramienta didáctica del docente, para que su ejercicio sea altamente significativo.
 - Como forma de presentación de los trabajos por parte de los alumnos.
- De igual forma en los programas de las asignaturas, se indican como formas de evaluación, la diagnóstica y la sumativa, que en ambos casos se llevan por el profesor y específicamente como mecanismo de obtención de una calificación.
 - No se contempla a profundidad la reflexión ni del docente ni del alumno, que permitiría la auto evaluación y la evaluación del curso durante el transcurso del mismo de forma conjunta, con efectos de reconsiderar el proceso educativo en turno y contar con la posibilidad de recapitular y hacer ajustes pertinentes.

¹⁸² Para el caso que nos atañe, se abordó la asignatura de Elementos y Sistemas Constructivos II.

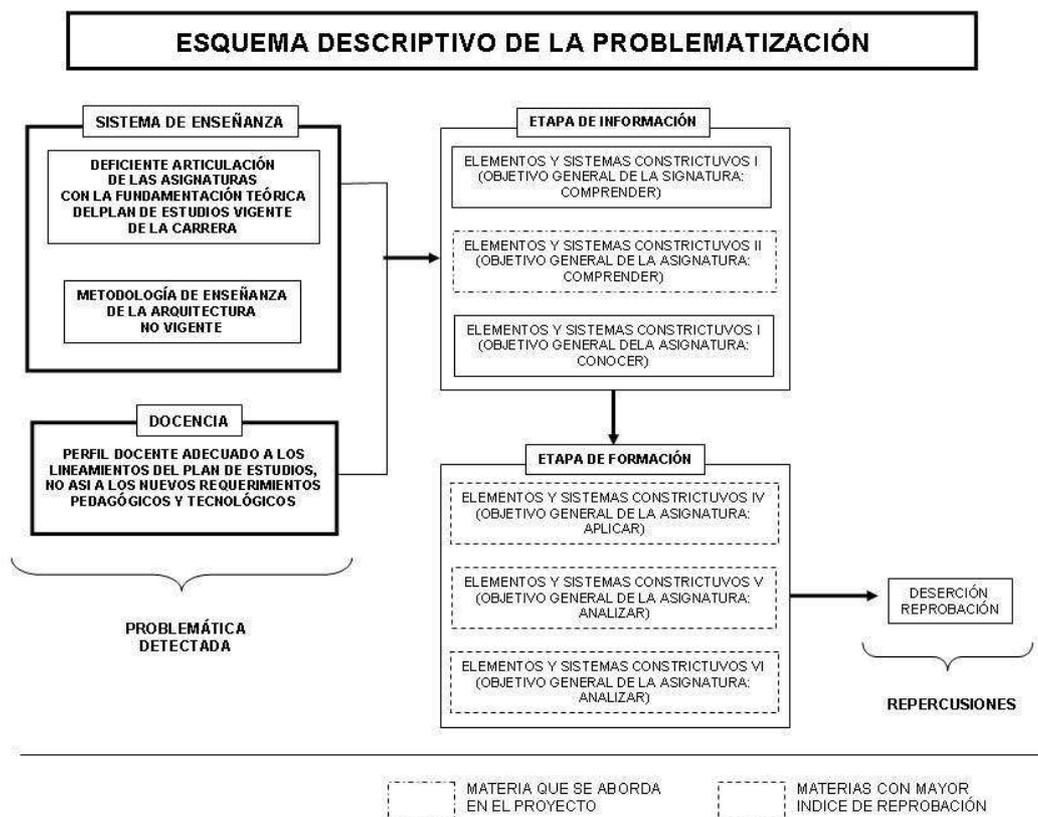
¹⁸³ Plan de Estudios de la Carrera de Arquitectura (2005). Tomo II. *Programa de las asignaturas, 7.2.1.- Subárea de Construcción, Elementos y Sistemas Constructivos II*. México, FES Aragón, Universidad Nacional Autónoma de México. P.p. 161-168.

3.- El perfil de los docentes:

- A partir de los dos puntos anteriores y de que no se han implementado los Programas de Formación Docente y Actualización Profesional, los profesores (que adoptan los lineamientos que se enmarcan en el plan), imparten sus clases de forma tradicional con base en tres características:

- Su experiencia docente.
- Su experiencia profesional.
- La forma en la cual recibieron el conocimiento de sus profesores.

Tres perspectivas que se esbozan en el Esquema Descriptivo de la Problemática, que presenta un resumen desde la problemática detectada, hasta las repercusiones finales, que son los altos índices de reprobación:



Esquema.- En el extremo de la izquierda, se encuentra la problemática que incursiona en las asignaturas de la Subárea de Construcción, las que a su vez, son la base de conocimiento de las asignaturas de la segunda etapa (formación), que finalmente derivan en una situación adversa con respecto a la deserción y a la reprobación.

Como un tercer aspecto se debe mencionar, que el Área de Tecnología del Plan de Estudios de la Carrera de Arquitectura de la FES Aragón, no fue objeto de modificaciones notables en sus objetivos, niveles de entrega, metodologías educativas, técnicas de enseñanza, etc., desde la versión de 1979¹⁸⁴, lo que obliga a pensar, que debido a los avances tecnológicos relacionados con la Arquitectura a más de treinta años, es conveniente replantear su enseñanza con temas actuales y el diseño de nuevas estrategias apoyadas en herramientas más actuales, que por una parte, sean acordes a las que han sido utilizadas previamente con los alumnos en los niveles de

¹⁸⁴ Pliego R. (2008). *La realidad virtual en la enseñanza de la Arquitectura (Una propuesta de material de apoyo didáctico)*, Capítulo 2.- Contexto de la investigación. Tesis de Maestría. México, UNAM. P.p. 58-62.

educación media y media superior, lo que las convertirán en herramientas altamente significativas y brinden por una parte, una mayor facilidad en la comprensión y adquisición de conocimientos y por otro lado, apoyen al docente con mas facilidades de expresión a través de del uso y aplicación de novedosos avances tecnológicos-educativos.

El problema que se describe y a mención de los propios docentes¹⁸⁵, se denota por que los alumnos al cursar las asignaturas de la etapa de formación (talleres de aplicación), no cuentan con bases sólidas que les permitan resolver los problemas que en dicha etapa les plantean. En otras palabras, consideramos que el problema se traduce entre otros posibles aspectos, en una ya inadecuada estructura de los procesos de enseñanza-aprendizaje, a través de la cual y con base en fundamentos teóricos, metodologías, técnicas y herramientas didácticas acordes se alcancen los objetivos propuestos (tanto generales como particulares) y se obtenga un proceso educativo altamente significativo, de lo que se definieron algunos cuestionamientos que se transcriben a continuación:

- ¿Qué planteamiento didáctico será adecuado para que el alumno comprenda y adquiera debidamente los conocimientos sobre construcción?
- ¿Es posible abordar la enseñanza de la tecnología desde una perspectiva humanista?
- ¿La Enseñanza Situada y el Aprendizaje Basado en Proyectos son adecuados para la adquisición de conocimientos sobre construcción?
- ¿El uso y aplicación de las tecnologías de cómputo, información y comunicación en la enseñanza de la construcción son herramientas adecuadas?
- ¿Qué posibilidades de infraestructura y equipo tiene la FES Aragón para una propuesta que incluya el uso y aplicación de las tecnologías de cómputo, información y comunicación?
- ¿La planta docente estará de acuerdo en adoptar nuevos procesos de enseñanza-aprendizaje basados en el diseño de Proyectos Situados y el apoyado de la tecnología?
- ¿A partir de que momento (semestre) sería pertinente aplicar la propuesta mediante un planteamiento didáctico basado en el Proyecto Situado?

Preguntas que pueden contar con una mayor perspectiva si se retoman en un carácter general, donde a pesar de que aquí se aborda el caso específico de una institución específica, no podríamos descartar la idea de introducirnos en un ámbito diferente que ya actúa sobre la educación, el uso de herramientas tecnológicas basado en planteamientos didácticos y pedagógicos muy concretos. Aseveración que cualquier institución podría adoptar, siempre con el ánimo de orientar sus procesos de enseñanza-aprendizaje con una visión vanguardista, no como una moda, por el contrario, de forma adecuada a los esquemas que en este naciente Siglo XXI se han hecho presentes también en el marco del ejercicio profesional. Espacio que solicita profesionales que cuenten con conocimientos propios de un momento histórico dominado por el mundo de las comunicaciones, pero que no habrá que olvidar de estas, que obligadamente requieren de especialistas que desarrollen el trabajo previo a la información y comunicación, material que se enmarca en el dominio de programas de cómputo que desarrollarán lo que podríamos denominar con el insumo necesario, basado a su vez en información generada por otros especialistas, encadenamiento en el cual el Arquitecto como cualquier profesional está inmerso.

¹⁸⁵ Se efectuaron entrevistas con profesores que imparten las materias de Elementos y Sistemas Constructivos y coincidieron en la necesidad de trabajar sobre las materias iniciales, es decir las materias que se integran en la etapa de información.

2.3.- El caso específico: Elementos y Sistemas Constructivos II.

Hasta este momento, conocer la realidad académica en términos de aprobación, deserción y reprobación reales de las asignaturas que conforman a la Subárea de Construcción y el punto de vista de los profesores que las imparten nos permitió:

- Elegir la asignatura por abordar.
- Determinar que se diseñaría para ella un planteamiento de estrategia didáctica acorde al plan de estudios vigente y a las herramientas tecnológicas actuales.
 - o Conformando una propuesta para el desarrollo de proyectos situados como eje didáctico principal (desde la Enseñanza Situada).

Pero para tal efecto, fue necesario conocer las características de la asignatura elegida, información vertida directamente del plan de estudios vigente¹⁸⁶ y que a lo largo de este inciso se presenta¹⁸⁷:

- Objetivo general de la asignatura
- Objetivos intermedios
- Contenidos
- Metodología de la enseñanza
- Formas de presentación de los trabajos
- Nivel de entrega
- Formas de evaluación
- Tipos de evaluación

Objetivo General de la asignatura de Elementos y Sistemas Constructivos II:

- *El alumno comprenderá las características generales de los diferentes elementos que constituyen los sistemas constructivos de los espacios-forma.*

Objetivos intermedios:

1.- *El alumno explicará las características de los diferentes tipos de suelos sobre los cuales se construyen los espacios-forma: Roca, tepetate, arena, tezontle, arcillas.*

2.- *El alumno explicará las características y sistemas constructivos de los diferentes tipos de cimentaciones superficiales: Zapatas aisladas y corridas, losas corridas y cajones de cimentación, bóvedas invertidas, abatimiento de aguas freáticas, bombeos, ataguías y troqueles.*

3.- *El alumno explicará las características y diferencias de las contratraves y las cadenas de cimentación.*

4.- *El alumno explicará las características y sistemas constructivos de los diferentes tipos de cimentaciones profundas: Pilotes de punta, pilotes de fricción, pilotes tipo "A" y tipo "B", pilas, por flotación, por sustitución., controles para pilotes.*

5.- *El alumno explicará las características y sistemas constructivos para los diferentes tipos de apoyo que existen en la construcción de los espacios-forma: Muros (de piedra, tabiques, blocks, concreto armado), muros de contención, columnas (de concreto armado y acero), estructuras espaciales como muro.*

6.- *El alumno explicará las características y diferencias entre columnas y castillos.*

7.- *El alumno comprenderá los principios básicos de la topografía aplicables a la edificación: Planimetría, altimetría, configuración de predios.*

¹⁸⁶ Plan de Estudios de la Carrera de Arquitectura, Tomo II. *Programa de la materia de Elementos y Sistemas Constructivos II.* México, Universidad Nacional Autónoma de México. P.p. 154-156.

¹⁸⁷ Con estos elementos y con la propuesta de las actividades del profesor, diseñamos una propuesta preliminar de estrategia didáctica que sería aplicada en un primer momento con el grupo piloto designado, tomando como sustento al plan de estudios vigente y al programa de la asignatura, propuesta que será mas analizada en el inciso respectivo.

Cabe recalcar, que en la versión de 1996 el plan de estudios especificaba dentro de los objetivos intermedios del curso un octavo objetivo:

- *El alumno explicará las instalaciones básicas de todo espacio-forma, sus características y procedimientos constructivos en relación a las cimentaciones, muros y apoyos:*
 - o *Hidráulicas*
 - o *Sanitarias*
 - o *Eléctricas*

Para la versión de 2005 no se incluye este rubro, sin embargo los docentes aún lo imparten de forma muy sencilla, sin profundizar en la asignatura debido a la importancia que mantiene. En resumen, los objetivos intermedios consideran de manera general los siguientes “temas”:

- Suelo
- Cimentaciones:
 - o Superficiales
 - o Profundas
- Estructura y subestructura
- Topografía
 - o Planimetría
 - o Altimetría
 - o Configuración de predios

El cuadro.- Características educativas de la asignatura de Elementos y Sistemas Constructivos II, especifica otros aspectos que emanan del programa de la asignatura y son la base del trabajo del docente en las aulas, conceptos de los que podremos percatarnos de que en general son acordes con la enseñanza tradicional de la Arquitectura:

CARACTERÍSTICAS EDUCATIVAS DE LA ASIGNATURA DE ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS II	
METODOLOGÍA DE LA ENSEÑANZA	Técnicas de exposición; Oral, audiovisual, en pizarrón, lectura comentada y dirigida. Técnicas de demostración; Ejercicios de aula/taller, ejemplificación con modelos, simulaciones, observación directa en campo y representación gráfica. Técnicas de participación; Diálogo sobre el trabajo del alumno, investigación individual y grupal, visitas guiadas, prácticas de taller, ejercicios fuera del aula/taller
FORMAS DE PRESENTACIÓN DE LOS TRABAJOS	Monografías, planos, maquetas y modelos, audiovisuales, memorias fotográficas.
NIVEL DE ENTREGA	En congruencia con la interrelación cognoscitiva con las Subáreas de Diseño y Expresión, los planos serán entregados a lápiz y/o plumín, a mano libre, sobre papel susceptible de copiado.
FORMAS DE EVALUACIÓN	Exámenes parciales, examen final. Por el profesor que impartió el curso y por dos profesores que hayan impartido un curso semejante durante el mismo periodo. La calificación final del curso estará integrada en un 70% por las evaluaciones teóricas y prácticas del mismo curso y a la entrega final del curso correspondiente de diseño arquitectónico corresponderá el restante 30%.
TIPOS DE EVALUACIÓN	Diagnóstica; Teórica al inicio del curso. Sumativa; Con las evaluaciones teóricas y prácticas durante el desarrollo del curso. Formativa; A la conclusión del curso, con la integración de las evaluaciones parciales y la aplicación de los conocimientos adquiridos, en el ejercicio del taller de Diseño Arquitectónico Integral, habiendo aprobado cada parte.

Cuadro.- Características educativas de la asignatura de Elementos y Sistemas Constructivos II.

Se presenta un resumen de los lineamientos que contiene esta asignatura, base para que el docente implemente el curso, donde se aprecian aspectos tradicionales de la enseñanza de la Arquitectura y otros que podrían considerarse como técnicas más actuales.

Al hacer un análisis de los conceptos que se presentan en el cuadro anterior, se consideró que el programa cuenta con algunos aspectos que podrían ser condicionantes del proceso de enseñanza aprendizaje (de los cuales el primero de ellos no se abordó):

- Trabajo por objetivos
- Técnicas de exposición
- Vigencia de las formas de presentación de los trabajos
- Formas de evaluación
- Tipos de evaluación

La presentación de los trabajos se plantea desde una perspectiva muy clara con respecto a la interrelación cognoscitiva, principalmente con asignaturas como Dibujo Arquitectónico II y Técnicas de Presentación I, asignaturas que se cursan durante el mismo semestre de la Carrera (2º. Semestre) y que de alguna forma estarían acordes con el trabajo de tipo profesional, donde aún se presentan planos y maquetas, pero en la actualidad y tratándose de aspectos de corte académico, se vislumbró que habría una enorme posibilidad de hacer uso de nuevos recursos, como las plataformas educativas, los modelos tridimensionales, la multimedia, Internet y el acceso al ciberespacio entre otros, que podrían crear un mayor interés en el alumno y posiblemente a él mismo le abrirían nuevas perspectivas de participación, donde podría incluirse la interacción con otros alumnos o bien con otras instituciones educativas.

- En este sentido, se revisaron casos como la Universidad Técnica Particular de Loja, Ecuador, que cuenta con el apoyo del E. V. A. (Entorno Virtual de Aprendizaje), plataforma educativa que permite el contacto con el alumno, recomendar lecturas, direcciones de páginas electrónicas, creación de foros, subir tareas y ofrecer tutorías¹⁸⁸.
- Se investigó dentro de la Facultad de Estudios Superiores Aragón, la existencia de plataformas educativas accesibles a la docencia y se vislumbró la posibilidad de contar con un espacio dentro de ella (en otro inciso se amplía la información).
- De la misma forma, el proponer el uso de nuevas herramientas tecnológicas, implica aspectos como las condiciones de los espacios educativos y los conocimientos de los docentes, que se mencionan líneas más adelante.

Cabe expresar, que con respecto a las formas de evaluación, consideramos que no son totalmente acordes con la filosofía del plan de estudios, dado que tanto el Constructivismo, como el Aprendizaje Significativo implican una importante participación del alumno y en definitiva, no se contempla de esta forma, por el contrario, el docente lleva a cabo un proceso de “calificación” que se confunde durante los cursos con la “evaluación”, que consideramos que se refiere a la búsqueda reflexiva de los avances logrados durante el curso, en términos de comprensión, de adquisición de conocimientos, con objeto de lograr un aprendizaje significativo por una parte y por otra, de mejorar los procesos metodológicos de enseñanza y las técnicas didácticas.

Todos los aspectos que se retomaron, permitieron un replanteamiento en términos de una mayor vigencia en el marco de la estrategia didáctica que se desarrollaría y sobre todo, su implementación en términos de la propia fundamentación teórica del Plan, lo que nos dirigió hacia cuestionamientos muy importantes acerca del docente (que se analizan en el inciso siguiente): ¿Qué enseña? ¿Cómo enseña? ¿Desde donde enseña?

¹⁸⁸ <http://utpl.edu.ec/> Fecha de visita al sitio enero/2009.

2.3.1.- Perfil del docente en el caso específico: ¿Desde dónde enseña? ¿Qué enseña? ¿Cómo enseña? ¿Cómo enseñar?

Con anterioridad se ha hecho mención del significado que tiene la práctica docente en los resultados que se obtienen en las aulas, de lo cual, se explicó el proceso metodológico llevado a cabo (desde la perspectiva del Método Biográfico), de las entrevistas que se efectuaron a los profesores con base en la normatividad curricular y su ejercicio docente y profesional.

En el presente inciso, la información que se presenta a continuación, se retoma para el desarrollo y aplicación de la investigación, es una síntesis de los resultados obtenidos de la entrevista aplicada a una profesora que imparte asignaturas relativas a la Subárea de Construcción, entre ellas; Elementos y Sistemas Constructivos II. Asignatura que fue definida para aplicar los nuevos conceptos de enseñanza motivo de la investigación. Cabe destacar además, que su participación también se debió por su propio interés de lograr un acercamiento a nuevos conceptos educativos, ya que a decir de ella misma, en sus cátedras implementa totalmente la escuela tradicional. Su disposición permitió por tanto, que el proceso de intervención se llevara a cabo con un grupo de segundo semestre de la Carrera de Arquitectura durante dos semestres al que la profesora imparte la asignatura mencionada. Este grupo es al que hemos denominado "grupo piloto".

El análisis del perfil docente de la profesora partió de tres conceptos generales:

- Análisis del currículum del docente
- Evaluaciones semestrales del docente
- La práctica docente sobre la enseñanza de la Arquitectura; ¿Qué enseña? ¿Cómo enseña? ¿Desde dónde enseña? ¿Cómo enseñar?

a) Análisis del currículum del docente.- En este sentido en la Cédula Resumen siguiente, se presentan resultados que nos permiten conocer de forma general información curricular:

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ARAGÓN DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN DOCTORADO EN PEDAGOGÍA	
CÉDULA-RESÚMEN CURRÍCULUM DE LOS DOCENTES QUE IMPARTEN LA ASIGNATURA DE ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS II. SUBÁREA DE CONOCIMIENTO CONSTRUCCIÓN	
PROFESOR: ASIGNATURAS(S) QUE IMPARTE:	
CONCEPTOS	RESULTADOS
1.- GÉNERO Y EDAD	MJUER / 40 AÑOS
2.- FORMACIÓN E INSTITUCIÓN DE ORIGEN	ARQUITECTA / FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ARAGÓN, UNAM
3.- GRADO ACADÉMICO	LICENCIATURA
4.- TRAYECTORIA DOCENTE (EN AÑOS)	
5.- PUBLICACIONES EDITADAS	APUNTES PARA LA ASIGNATURA DE ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS III
6.- ASISTENCIA A CURSOS	SOBRE TEMAS PEDAGÓGICOS
7.- DIPLOMADOS ASISTIDOS	1 DIPLOMADO SOBRE DOCENCIA UNIVERSITARIA
8.- CONFERENCIAS IMPARTIDAS	NINGUNA
9.- CURSOS EXTRACURRICULARES IMPARTIDOS	DIVERSOS SOBRE CONSTRUCCIÓN
10.- EXPERIENCIA PROFESIONAL	PRINCIPALMENTE SOBRE REMODELACIONES Y AMPLIACIONES DE CASA HABITACIÓN
11.- ACTUALIZACIÓN PROFESIONAL	NINGÚN TIPO DE CURSO

Cuadro.- Resumen curricular.

Se expresa la información básica de una profesora que participó directamente en su cátedra y con su grupo en el proceso de intervención de la investigación.

La profesora (egresada de la Facultad de Estudios Superiores Aragón únicamente ha cursado la Licenciatura en Arquitectura y es profesora de asignatura. Se aprecia interés en la docencia, en la superación y en la actualización al haber cursado un diplomado en enseñanza superior impartido por la UNAM, marco de un mayor interés por lograr para sí una mejor formación, que se confirma con su asistencia a cursos dirigidos a temas sobre didáctica. Aspecto que le permitiría comprender las propuestas de corte metodológico y didáctico, así como la aplicación de las mismas durante la investigación y después de la misma.

Su preparación y experiencia se ve fundamentada por su trayectoria docente traducida en doce años al momento de llevar a cabo la entrevista. Cabe destacar, que esta información se confronta mas adelante con los procesos metodológicos que aplica en las aulas y que se mencionan en el último inciso La práctica docente; ¿Qué enseña? ¿Cómo enseña? ¿Desde dónde enseña? ¿Cómo enseñar?

Aunado a su preparación y experiencia frente a grupos, es de resaltar que ha elaborado al menos una publicación dirigida a una de las asignaturas que imparte; "Apuntes para la materia de Elementos y Sistemas Constructivos III". Lo que de alguna forma refuerza el interés mostrado por su práctica docente.

Su participación en otras actividades extracurriculares se ve limitada o no promovida y la profesora es un caso notable al no contar con participaciones preparando o impartiendo conferencias, ni en la Facultad de Estudios Superiores Aragón ni en otra institución externa. De lo anterior cabe una pregunta: ¿Cual es la razón de no ampliar su horizonte académico?, ya que por el contrario, si ha sido partícipe de cursos extracurriculares que ha impartido de forma intersemestral.

De forma contraria a su interés docente, su experiencia profesional no es de gran envergadura -lo que no quiere decir que no cuenta con ella- pero tampoco puede expresarse que los conocimientos adquiridos en campo son relevantes, característica que recrudce al no participar en cursos de actualización profesional. Aquí cabe mencionar los requerimientos que al respecto especifica el plan de estudios y los contenidos de la asignatura en la cual se trabaja, donde los conocimientos que se la brindan al alumno son aún básicos.

Por lo anterior queda claro, que mantiene un paso firme en el sentido de su formación, no así en el ámbito de su experiencia profesional, situación que se compara con sus conocimientos acerca de las tecnologías de cómputo, información y comunicación, ya que en este sentido, no ha participado en ningún tipo de cursos, ni tampoco ha desarrollado sus habilidades de uso y/o aplicación de las mismas. Esta característica en su momento pudo haberse convertido en un impedimento para su participación, al grado de reconsiderar su participación, sin embargo, se pensó en que casos similares se pueden presentar en cualquier institución y es necesario buscar soluciones en el desarrollo de cualquier propuesta.

b) Evaluaciones semestrales del docente.- Se revisaron los resultados de las evaluaciones que los alumnos llevan a cabo bajo la coordinación de la Unidad de Sistemas de Cómputo de la FES Aragón y que compilan en la "Evaluación global de profesores por carrera" considerando las evaluaciones de los siguientes ciclos escolares¹⁸⁹:

2002-1, 2002-2, 2003-1, 2003-2, 2004-1, 2004-2, 2005-1, 2005-2, 2006-1, 2006-2, 2007-1, 2007-2, 2008-1, 2008-2 y 2009-1.

¹⁸⁹ Es importante considerar, que los resultados de las evaluaciones que se presentan corresponden exclusivamente a la asignatura de Elementos y Sistemas Constructivos II, asignatura que la profesora imparte y que dentro del desarrollo del proyecto se ha planteó la aplicación tanto de la estrategia didáctica, como de las herramientas elegidas.

Se tomaron en cuenta tanto semestres nones como semestres pares (ciclos escolares), por que en la Carrera de Arquitectura de la Facultad de Estudios Superiores Aragón se imparte la totalidad de las asignaturas en ambos casos, por ello en la información que se recabó se contempla el número de alumnos encuestados, donde en el caso de los ciclos pares la muestra es mayor por ser alumnos “regulares” y por el contrario, la muestra de los ciclos nones se reduce por tratarse de alumnos de carácter irregular, es decir que por reprobación o deserción se inscriben por segunda ocasión para cursar la asignatura.

Los resultados mencionados se expresan en el siguiente cuadro: Evaluaciones semestrales del docente:

EVALUACIONES SEMESTRALES DEL DOCENTE				
CICLO	MATERIA	PROMEDIO	MUESTRA	EVALUACIÓN
2005-1	ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS II	-----	-----	NO FUE EVALUADA
2005-2	ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS II	-----	-----	NO FUE EVALUADA
2006-1	ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS II	-----	-----	NO FUE EVALUADA
2006-2	ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS II	-----	-----	NO FUE EVALUADA
2007-1	ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS II	-----	-----	NO FUE EVALUADA
2007-2	ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS II	8.57	8 ALUMNOS	MUY BIEN
2008-1	ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS II	8.95	2 ALUMNOS	MUY BIEN
2008-2	ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS II	9.50	29 ALUMNOS	EXCELENTE
2009-1	ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS II	8.79	15 ALUMNOS	MUY BIEN

Cuadro.- Evaluaciones del docente.

Se presenta un resumen de las evaluaciones que los alumnos han aplicado a la profesora que participa en el proyecto. Dichas evaluaciones son resultados que obtiene la Unidad de Sistemas de Cómputo de la FES Aragón.

Las evaluaciones que se observan y dentro del análisis del perfil del docente, reflejan el punto de vista de alumnos de diversas generaciones que han cursado la asignatura, de los cuales se eliminaron los resultados del ciclo escolar 2008-1, ya que la matrícula fue mínima y no puede considerarse como relevante. Los resultados demuestran que existe una excelente impresión por parte de los alumnos, quienes en su momento considerando aspectos como metodologías aplicadas, conocimientos, alcance de objetivos, formas de evaluación, etc. Estos resultados fueron confrontados con el punto de vista del docente en términos de la metodología de enseñanza que aplica, de la cual la profesora expresa de las evaluaciones efectuadas por la institución que *los alumnos han mostrado buena aceptación.*

Evaluación que la profesora ha llevado a cabo directamente en el aula y que de requerirlo la institución con una mayor profundidad le permitiría -a través de la opinión del alumno- acercarse al grupo en un proceso de reflexión en torno al proceso educativo, lo que rompería en cierta medida la práctica tradicional de la enseñanza de la tecnología en la Arquitectura. Cabe mencionar que en el sentido de la evaluación docente, en la Licenciatura se ha aplicado la “evaluación de pares”, requerida a partir del primer proceso de su acreditación en el año de 2005, evaluación que únicamente abarca a las asignaturas de Diseño Arquitectónico Integral, no así al resto de las asignaturas que son parte de las diferentes Áreas de Conocimiento.

c) Autoevaluación docente; ¿Desde dónde enseña? ¿Qué enseña? ¿Cómo enseña? ¿Cómo enseñar?

Conocer de la profesora un panorama más certero de las cuatro preguntas que se mencionan al calce (tal y como se llevó a cabo con el resto de los docentes) fue imprescindible, dado que nos permitió visualizar su estrategia educativa de forma más concreta, que posteriormente mediante la confrontación de resultados con el programa de la asignatura nos presentaría una percepción más firme de la situación que prevalece en las clases que imparte, lo que finalmente nos permitió corroborar que el problema surge del sistema de enseñanza y de los criterios adoptados, como se hizo mención en líneas anteriores.

A partir de la entrevista dirigida¹⁹⁰, se analizaron como primer paso sus conocimientos acerca del currículum (vertidos desde la asignatura que fue elegida para el desarrollo de la investigación), así como otros cuestionamientos que se derivan del Plan de Estudios:

- ¿Cuál es el fundamento teórico y cuál es su significado?
- ¿Conoce el programa de la asignatura?
- ¿Conoce el contenido del programa de la asignatura?
- ¿Intenta alcanzar el objetivo general del curso?
- ¿Alcanza los objetivos particulares que se especifican en la asignatura?
- ¿Conoce y aplica los métodos de enseñanza sugeridos, las técnicas de aprendizaje y las formas de evaluación?

Esta información fue relevante, ya que es la base del proceso de enseñanza que hasta ese momento aplicaba en las aulas, significa el punto de partida para la concepción de una estrategia didáctica acorde con los lineamientos del plan, la cual debe incluir metodología, técnicas de enseñanza y formas de evaluación que transmitidas en un plan de trabajo marca el camino que se debe recorrer desde una perspectiva pedagógica, lo que además abrirá la posibilidad de evaluar su desempeño a lo largo del semestre, reflexionar y paso a paso a lo largo del ciclo escolar retroalimentar su intervención, llevándola a cabo más eficientemente en la búsqueda de un aprendizaje más significativo en el alumno.

Por ello y como complemento de lo anterior, a la profesora se le preguntaron cuáles eran los mecanismos de enseñanza que aplicaba para abordar el contenido de la asignatura. En este caso, se incluyó información sobre la participación de los alumnos durante las clases, culminando con su punto de vista sobre la vigencia del sistema de enseñanza que en el plan de estudios se determinan (metodologías, técnicas de enseñanza, etc.). Para que finalmente nos brindara su opinión acerca de una pregunta final:

- ¿Cómo enseñar la Arquitectura, específicamente en temas relacionados con la construcción?

Los resultados obtenidos arrojaron diversos datos (que se presentan en el cuadro.-Resultados de autoevaluación), que en su conjunto expresan por una parte, que la profesora contaba con el conocimiento básico de las preguntas referidas hacia el plan de estudios; fundamentación teórica, objetivo general de la asignatura y objetivos intermedios, conocimientos básicos a adquirir por el alumno, métodos de enseñanza sugeridos, formas de presentación de los trabajos y tipos de evaluación.

Su sistema se basa fundamentalmente en el alcance de los conocimientos adquiridos por el alumno que se enmarcan en el plan y que se encuadran en los objetivos intermedios de la asignatura (contemplando la adquisición de conocimientos básicos exclusivamente), programados en un cronograma de actividades docentes que incluye la totalidad de las sesiones que se contemplan durante el calendario escolar y que por el semestre que se cursa no son inadecuados, pero bien podría pensarse no únicamente en la adquisición, además podría considerarse en la comprensión de la aplicación en este caso de las soluciones constructivas, que no

¹⁹⁰ Coll C. (1991). *Psicología y currículum. Capítulo 2.- Los componentes del Currículum*. México, PAIDOS.

necesariamente dependería de criterios matemáticos directos, por el contrario, el alumno puede basarse en criterios emanados de analizar las características del suelo y del edificio mismo.

CRONOGRAMA DE LA ASIGNATURA: ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS II																
ACTIVIDAD TEMÁTICA	PROGRAMACIÓN SEMANAL															
ACTIVIDADES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
PRESENTACIÓN Y ORGANIZACIÓN	X															
TRABAJOS PRELIMINARES/EXPLORACIÓN DEL SUELO		X														
TOPOGRAFÍA Y PRÁCTICA DE LABORATORIO			X													
PLANO TOPOGRÁFICO				X												
EXCAVACIONES, LIMPIEZA DEL TERRENO Y TRAZO					X											
CIMENTACIONES SUPERFICIALES						X										
CIMENTACIONES PROFUNDAS							X									
SUPERESTRUCTURA								X								
EXPOSICIÓN DE EQUIPOS									X	X						
REVISIÓN DE PROYECTOS/TALLER										X	X	X				
TALLER, ESTRUCTURA Y CIMENTACIÓN											X	X				
ENTREGA DE PLANOS ARQUITECTÓNICOS Y CORTES POR FACHADA													X			
INTRODUCCIÓN A LAS INSTALACIONES														X		
REVISIÓN DEL TEMA DE DISEÑO															X	X
ENTREGA FINAL (VUELTAS A Y B FINALES)																

Tabla.- Cronograma de la asignatura de Elementos y Sistemas Constructivos II.

Aquí se reproduce del original, como actividades los aspectos que el docente aborda para el logro de los objetivos intermedios de la materia. Como se aprecia, únicamente se describe aspectos generales que son detallados en el aula.

Sobre la metodología aplicada en clases presentó un trabajo tradicional, que se apoyaba en actividades, técnicas y herramientas clásicas de la enseñanza de la Arquitectura:

- o Teoría del docente al alumno.
- o El trazo de croquis a mano hecho sobre pizarrón.
- o Talleres de aplicación de conocimientos adquiridos al finalizar la etapa de clases teóricas.
- o La visita a obra.
- o En su caso y cuando es posible, aplicando los conocimientos adquiridos en el tema que los alumnos desarrollan en Diseño Arquitectónico Integral.

Que tampoco se contraponen con las formas de entrega de los trabajos de campo que les encomienda a los alumnos (reportes de visitas a obras en proceso):

- A través de material gráfico como los planos estructurales e instalaciones.
- Presentaciones con fotografías y textos en programas como Power Point de construcciones similares a la teoría que les imparte.
- Reproducción de videos grabados en las obras en proceso proyectadas en clase.

En este sentido, se hace notar que el alumno en su participación ya ha adquirido un papel de mayor vanguardia, lo que le ubica en una posición diferente ante el profesor en el uso de herramientas vigentes y acordes con un momento evolutivo de la sociedad, aspecto característico en la cual, el joven estudiante tiene conocimientos y habilidades en el uso de nuevas herramientas tecnológicas, donde incluso algunos profesores aún no han aceptado ingresar a un nuevo momento de evolución.

Ya como segunda instancia en el conocimiento adquirido sobre los mecanismos de enseñanza propios de la profesora, mencionó a pregunta expresa lo siguiente:

- *Mi metodología se basa en el plan de estudios y en la forma en la cual he aprendido de mis profesores, lo que a través del tiempo me ha brindado resultados adecuados.*
- *Parto de clases teóricas impartidas mediante el uso del pizarrón y el marcador, con la elaboración de croquis arquitectónicos y constructivos. Posteriormente los alumnos llevan a cabo visitas de obras relacionadas con la temática contemplada teóricamente en aulas, de las cuales obtienen información en sitio, realizan tomas fotográficas y graban videos que proyectan y explican en clase. Posteriormente aplican los conocimientos teóricos en ejercicios individuales en clases de taller. Al final del curso, la calificación se obtiene con el promedio obtenido de la suma de todas las calificaciones del semestre.*

Puede observarse la cercanía con los lineamientos del programa de la asignatura, donde la metodología de la profesora no se desprende de conceptos concretos, los cuales no mantienen una fuerte relación con el Constructivismo ni con el Aprendizaje Significativo, ya que el alumno no construye su conocimiento, únicamente lo adquiere del docente, lo recibe y lo asimila y como no se llevan a cabo momentos de análisis, no hay cabida para la reflexión, lo que no permite una evaluación real (no confundir con la obtención de una calificación) ni la comprensión significativa de la información. Inclusive la participación del alumno es un tanto vaga, ya que se basa en su exposición y en su momento en la revisión durante el trabajo en taller.

No podemos negar que este sistema le haya funcionado adecuadamente, pero en una etapa inserta en el Siglo XXI donde existe una fuerte interacción de los jóvenes a través de estrategias que les permiten mostrarse, expresarse, investigar, ser más participativos y autosuficientes, apoyados además por los medios electrónicos ¿Qué tan adecuado es en la actualidad?

RESULTADOS DE LA AUTOEVALUACIÓN DEL DOCENTE	
De las preguntas derivadas del Plan de Estudios directamente.	Preguntas encontradas
I.- Fundamento teórico del plan de estudios: 1.- Lo conozco.- Radica en el constructivismo y en el aprendizaje significativo.	I.- Que es el Constructivismo y el Aprendizaje Significativo: - El constructivismo trata de que el alumno vaya creando su propio conocimiento a través de su participación en el aula. - El aprendizaje significativo es una forma de aprendizaje, donde los conocimientos deben ser muy importantes para el alumno.
II.- Conocimiento del objetivo general del curso: 1.- Lo conozco.- - Comprender las características de los elementos que constituyen los sistemas constructivos de los espacios-forma.	II.- Que conocimientos generales buscas que el alumno adquiera al término del curso: - Que aplique los conocimientos teóricos adquiridos en casos prácticos.
III.- Conocimiento de los objetivos intermedios del curso: 1.- Lo conozco.- - Conocer las diferentes formas de cimentación, diferenciando sus formas y sus partes. - Conocer las funciones de la superestructura, refiriéndose a esta como todos los elementos constructivos a excepción de la cimentación. - Conocer los elementos básicos de la topografía y la aplicación de esta. - Conocer los principios básicos de las instalaciones.	III.- Como alcanzas los objetivos intermedios del curso: - Impartiendo conceptos teóricos. - Elaborando croquis en pizarrón como apoyo didáctico. - Desarrollando talleres de aplicación de la teoría en proyectos específicos. - Realizando levantamientos de alguno de los edificios del plantel. - Cuando es posible, en taller elaborando las propuestas de solución de instalaciones básicas de sus proyectos de la materia de diseño.
IV.- Conocimientos básico a adquirir por el alumno al término del curso: 1.- Los conozco.- - Contar con una idea clara de los elementos constructivos. - Conocimientos que le permitan identificar cada uno de los elementos constructivos. - Contar con bases elementales para proponer tipos de cimentación, acorde a la superestructura y al tipo de suelo donde se lleve a cabo la construcción. - Como obtener una cimentación adecuada. - Que le sea posible llevar a cabo un levantamiento sencillo de un edificio o de un predio. - Idea general de los elementos que componen a las instalaciones básicas de los edificios (en base a los tiempos de clases).	IV.- Que conocimientos específicos buscas que el alumno adquiera al término del curso: - Los necesarios que le permitan conocer e identificar la estructura y superestructura de una edificación y proponer sistemas constructivos adecuados a proyectos concretos. - Los básicos para realizar levantamientos de edificios. - Los básicos para identificar y hacer propuestas de solución de instalaciones hidráulica y sanitaria.
V.- Métodos de enseñanza sugeridos por el Plan de Estudios: 1.- Los conozco y los aplico.- - Uso de monografías. - Uso de planos estructurales y de instalaciones básicas como ejemplo. - Conocimiento de material elaborado en sistemas de cómputo (solo como ejemplo). - Visitas a obras. - Visitas a exposiciones.	V.- Que métodos de enseñanza aplicas durante el curso: - Teoría desde el docente hacia el alumno. - Uso del pizarrón elaborando croquis a mano que el alumno copia. - Taller de aplicación de los temas teóricos abordados. - Levantamientos en sitio de algún edificio del plantel. - Investigación de campo y exposición en el aula por los alumnos de obras en las que se apliquen los conceptos teóricos revisados previamente.
VI.- Características de los ejercicios: No especificó.	VI.- Cuales son las características de los ejercicios que aplicas: - Taller individual en aula. - Investigaciones en sitio y exposición por equipos. - Presentaciones libres por los alumnos. - Aplicación de la teoría en proyectos específicos.
VII.- Formas de presentación de los trabajos: 1.- Los conozco y se aplican en las entregas de los alumnos. - Planos, monografías, maquetas y modelos., audiovisuales y memorias fotográficas.	VII.- Como solicitas al alumno que presente sus trabajos: - Con las especificaciones del Plan de Estudios; Planos, monografías, maquetas y modelos., audiovisuales y memorias fotográficas
VIII.- Tipos de evaluación: 1.- Los conozco y los aplico dependiendo de los avances en la materia de Diseño Arquitectónico Integral. - Colegiada con la participación de otro docente que imparta la misma materia. - 70% por las evaluaciones del curso. - 30% por la del curso de diseño arquitectónico integral.	VIII.- Características de la evaluación: - Sumativa, con las evaluaciones de todos los trabajos elaborados durante el curso y en ocasiones tomando en cuenta la evaluación de la materia de diseño arquitectónico.

Cuadro.- Resultados de autoevaluación:

A partir de la aplicación del instrumento diseñado a una profesora, se obtuvieron los datos que se presentan y que nos indican que ella cuenta con un conocimiento general del plan de estudios y lo aplica de forma estricta, sobresaliendo el trabajo de corte tradicional.

Con la información anterior, a través de una nueva entrevista y con efecto de retomar otros puntos de vista de la profesora, se trataron dos conceptos finales: ¿Qué enseñar? y ¿Cómo enseñar?

Las respuestas obtenidas se transcriben a continuación:

¿Qué enseñar?:

- *Es necesario llevar a cabo modificaciones en el objetivo general de la asignatura, ya que el alumno además de comprender las características generales de los elementos que constituyen los sistemas constructivos de los espacios forma, inicialmente debe conocerlos con mayor profundidad y sobre todo identificarlos con mayor facilidad.*
- *Es necesario tomar en cuenta y brindar mas importancia a las instalaciones básicas, por que inclusive, contamos con profesores que proponen que no se impartan en este nivel, sin embargo, por la relación que existe con la materia de diseño arquitectónico, es todo lo contrario.*
- *Fuera de lo anterior, el contenido de la materia es adecuado.*

¿Cómo enseñar?:

- *La metodología que yo aplico me ha dado buenos resultados. Es un sistema que adopté de mis profesores y a la fecha en las evaluaciones que los alumnos realizan hacia los profesores de la Carrera de Arquitectura, en todo momento han sido altas, lo que significa que el alumno está de acuerdo con mi forma de impartir la clase.*
- *Propondría que el plan de estudios contemplara el video de las obras en proceso y le brindara mayor importancia, ya que es en sitio donde el alumno se enfrenta con las situaciones reales de la construcción.*

Las respuestas coincidieron de forma general con el perfil docente para la Subárea de Construcción, donde se contempla la participación en procesos de formación docente y en un menor grado en la actualización profesional.

Es clara su postura sobre la importancia del contacto del alumno con situaciones reales del cotidiano de la Arquitectura, específicamente con obras en proceso, posición que mantiene un alto nivel de veracidad sobre el aprendizaje de uno de los oficios del Arquitecto; la construcción.

Acerca del trabajo por parte del alumno, fundamentalmente se refiere al desarrollo del trabajo en taller, a la grabación de videos en sitio y a la exposición de las visitas de obra, que con la fotografía han sido herramientas básicas durante muchos años, porque registran fehacientemente los sistemas y técnicas elegidas para la edificación.

Es claro también, que no adopta ningún tipo de herramienta derivada de programas de cómputo para impartir sus cátedras, menos aún del uso de los medios de información y comunicación y en este sentido cabe mencionar, que al respecto sus conocimientos no son profundos, lo que en su momento y debido a las características temáticas de la investigación, podrían haber sido un elemento altamente condicionante. Al respecto determinamos que era necesario trabajar con académicos que mantienen esta condición y que no por ello se les debe marginar, al contrario, se consideró que era adecuado adoptar este reto.

En síntesis, se expresaría que la profesora se ajustaba a los lineamientos que emanan del plan de estudios, en términos del cumplimiento de objetivos, del manejo de las técnicas de enseñanza y herramientas didácticas sugeridas, siempre bajo un sistema de enseñanza tradicional, lo que nos remite a la problemática planteada en su momento; el sistema de enseñanza aplicado, que se mantiene dentro de las características de la Escuela Tradicional sin contemplar la participación y reflexión del alumno, fuera del fundamento teórico del plan de estudios y sin actualización, que se sugirió, adoptando nuevas metodologías y estrategias de enseñanza, apoyadas con herramientas tecnológicas vigentes y avanzadas, que en su conjunto, fueran altamente significativas para el alumno y sobre todo para la construcción de su conocimiento.

2.4.- Análisis de la infraestructura de cómputo y del espacio virtual en la FES Aragón; Características aplicables en apoyo de la enseñanza del conocimiento sobre construcción.

El reconocimiento de la asignatura elegida como caso específico, de las características de los docentes de la Subárea de Construcción y del perfil de la profesora que participaría durante la investigación, aparentemente parecerían emanados de estudios sobre currículo y enseñanza general de la Carrera de Arquitectura, sin embargo, se consideraron parte del análisis previo a la conceptualización, diseño y aplicación de nuevas estrategias, ya que era fundamental conocer a ciencia cierta los condicionantes a los cuales nos debíamos enfrentar.

Diseñar una propuesta didáctica no significa únicamente teorías y actores, implica saber a ciencia cierta con que se cuenta y en que sitio se podrá trabajar, del cual, es importante determinar sus características y condiciones. Nos referimos al equipo de cómputo que en su momento era factible de ser utilizado, a la posibilidad de acceso de los espacios virtuales y a la infraestructura del plantel (aulas de cómputo). Por que al contar con esta información, sería posible hacer planteamientos acordes a las condiciones reales de la Facultad de Estudios Superiores Aragón.

Para tal efecto, se llevó a cabo un diagnóstico sobre sus espacios educativos en los que se cuenta con equipo de cómputo, con objeto de determinar su viabilidad de uso dentro de los lineamientos de la propuesta que se plantearía, independientemente del aula-taller común. Fue indispensable tener en cuenta que el plantel es una Unidad Multidisciplinaria, lo que implica que no hay espacios de cómputo específicos para cada una de las licenciaturas que se imparten, por lo que el ingreso de alumnos y docentes es general y como diferencia se aprecian los programas que se tiene en los equipos por espacio educativo.

El diagnóstico, se dividió en dos partes

Información general.- Donde se expresan datos sobre todos los espacios revisados sin análisis alguno.

Información específica.- Considerando tres espacios, uno que es utilizado principalmente por la Carrera de Arquitectura, otro que cuenta con recursos tecnológicos diferentes y el aula-taller, en la que se ha impartido la asignatura de Elementos y Sistemas Constructivos II.

Es importante hacer mención, que el diagnóstico fue relevante dado que la información obtenida dio la pauta para determinar las posibilidades arquitectónicas y tecnológicas.

La investigación se llevó a cabo a través de las siguientes técnicas:

- Visita en sitio
 - Ingresando a cada uno de los espacios educativos.
- Entrevista dirigida.
 - Consultando con los técnicos encargados de las salas de cómputo y directamente con el responsable de la Unidad de Informática de la FES Aragón.
- Investigación documental.
 - Revisando y analizando la normatividad de la propia UNAM con respecto al diseño y construcción de los espacios educativos, así como la información sobre los requerimientos para el uso de las tecnologías de cómputo propuestas.

Para la investigación y análisis de los espacios educativos se adoptaron los lineamientos que se establecen en el Proceso del Diseño Arquitectónico, base metodológica que se aplica en la

Carrera de Arquitectura de la Facultad de Estudios Superiores Aragón para la concepción y creación de los espacios-forma arquitectónicos considerando los aspectos relativos al “objeto”¹⁹¹:

- Función del espacio
- Dimensiones del espacio
- Mobiliario
- Color del espacio
- Iluminación
- Ventilación
- Materiales constructivos utilizados
- Especificaciones en reglamentos

La información general sobre los espacios visitados dentro del rubro de la investigación general es la siguiente:

- El plantel cuenta con dos tipos de servicios, las salas que se encuentran dentro del Centro de Cómputo (siete salas) y las salas denominadas de “Fundación UNAM”, que se ubican dentro de la Biblioteca (3 salas), en el edificio A-1 y en al Edificio A-3.
- El acceso al Centro de Cómputo es bajo registro de claves que se les da a los alumnos al inicio de cada semestre y no tiene costo alguno.
- El acceso a las Salas de Fundación UNAM es restringido, se requiere el pago por el uso del servicio.

Cada sala cuenta con los equipos que se mencionan en el siguiente cuadro:

EQUIPOS DE CÓMPUTO EN LA FES ARAGÓN												
ESPACIOS DE TRABAJO	PC			MAC LAPTOP			ESTACIONES			PROYECCIÓN		
	P3	P4	TOTAL	MAC	LAPTOP	TOTAL	SUN	SILICON	XEON	LCD	CAÑÓN	PANTALLA
Centro de cómputo	113	105	218	0	1	1	3	1	0	1	1	1
Sala 1 FUNAM	0	53	53	0	0	0	0	0	0	1	1	1
Sala 2 FUNAM	0	38	38	0	0	0	0	0	0	1	1	1
Sala 3 FUNAM	0	20	20	0	0	0	0	0	0	1	1	1
Sala 4 FUNAM	0	41	41	3	0	3	0	0	0	1	1	1
Sala 5 FUNAM	0	41	41	0	0	0	0	0	0	1	1	1
AULA INTERAC. 1	0	21	21	0	0	0	0	0	0	1	1	1
AULA INTERAC. 2	0	21	21	0	0	0	0	0	0	1	1	1

Cuadro.- Equipos de cómputo en la FES Aragón:

Se presenta una relación de los equipos de cómputo que cada sala cuenta en el plantel, se distinguen dos de los espacios de trabajo, que son los propuestos para su acceso en el presente proyecto.

Los espacios analizados fueron los siguientes:

- Aula-taller de la asignatura
- Sala de cómputo 5 de Fundación UNAM.
- Aula interactiva 1 de Fundación UNAM.

El trabajo elaborado se resume en la información recabada sobre los espacios seleccionados, especificando sus características principales, tanto del inmueble como del mobiliario y de los equipos con los que cuentan por una parte y por otra, a través de cuadros descriptivos su análisis relacionado directamente con el quehacer educativo. Ambos casos se presentan en las siguientes páginas.

¹⁹¹ Plan de Estudios de la Carrera de Arquitectura Tomo II (2005). 7.1.- Área de Diseño Arquitectónico Integral, 7.1.3.- Subárea de teoría, programa de la asignatura de Fundamentos del Diseño 1. México, FES Aragón, Universidad Nacional Autónoma de México. P.p. 116-131.

Información general (Investigación de los espacios educativos):

Aula-taller de la asignatura.- Es un espacio que se localiza en la planta baja del edificio A-9, donde su conformación es idéntica a todas las aulas del plantel, cuenta con 30 restiradores de 90x60 cms fijos al piso y 30 bancos fijos a los restiradores con cable metálico, un escritorio para el profesor, iluminación natural por ventanales orientados al norte y artificial mediante lámparas tipo slim line de luz blanca colocadas sobre una losa de tipo reticular. Una de las características de este tipo de losa es que evita el eco durante las clases, por su facilidad para absorber el sonido y evitar la reverberancia del mismo.

No tiene acceso a señal de Internet, por lo que aquí no sería posible el ingreso a la red, sin embargo se hace uso de equipos de cómputo para proyección a través de video proyectores que son solicitados a la Jefatura de la Carrera de Arquitectura. La imagen es posible proyectarla hacia el pizarrón (blanco brillante) o hacia pantallas portátiles.

Una de sus características es la disposición del mobiliario que difiere del resto de las aulas, donde se conforman siete grupos de cuatro restiradores cada uno y otro de dos restiradores. En éste sitio se efectúan clases tanto de taller como de teoría.

Sala cinco de Fundación UNAM.- Aula que cuenta con 30 equipos personales de cómputo (Pentium 4), de los cuales uno de ellos es utilizado por el profesor y acceso ilimitado a Internet.

En este sitio se llevan a cabo clases relacionadas con la enseñanza de programas de cómputo donde el profesor es el principal protagonista de cada sesión. Aquí es indispensable que el docente esté capacitado en el uso y aplicación de los programas dirigidos por ejemplo para materias como Dibujo Arquitectónico, Técnicas de Presentación, Análisis de Costos, Introducción a la Computación, entre otros y se cuenta con programas especializados para estas asignaturas, ya sea de tipo bidimensional, tridimensional, realidad virtual, multimedia, edición de imagen y/o video, tanto lineal como no lineal, entre otros también de gran potencial.

Ésta sala inicialmente fue creada para la Carrera de Arquitectura, pero debido a que el plantel es una unidad multidisciplinaria, tienen acceso Carreras como Ingeniería, Economía, entre otras, donde se da prioridad para su uso a las materias que se contemplan en los planes de estudio, lo que no significa que no haya acceso por la comunidad en general, siempre y cuando sea en los horarios en los que no se esté impartiendo alguna clase.

Para el acceso a ésta aula se requiere el pago previo por el uso de los equipos y dentro del servicio se cuenta con el apoyo de técnicos (Ingenieros en Computación) en todo momento.

Aula interactiva de Fundación UNAM.- Espacio creado en el ciclo escolar 2009-2 para el Centro de Lenguas Extranjeras (CLE), donde se cuenta con un Proyecto específico para la enseñanza de las lenguas que se imparten en el plantel.

A pesar de ello, es posible el acceso a ésta sala en horarios previamente reservados sin entorpecer las actividades escolares del CLE, así como mediante el pago respectivo por el servicio que aquí se presta.

Cuenta con acceso ilimitado a Internet, 28 equipos (Pentium 4) personales para los alumnos y uno para el profesor, además de video proyector fijo, pizarrón blanco y pantalla tipo LCD de 42". Todo el equipo tiene la posibilidad de ser utilizado simultáneamente. Una de sus características principales es que el profesor desde su ordenador tiene la facilidad de acceder a cada equipo del aula y visualizar el trabajo que el alumno realiza o también controlar cada equipo con objeto de que en todos los monitores se observe lo que se desee en forma específica. Los programas instalados en los equipos son similares a los que se tienen en la Sala cinco de Fundación UNAM, pero de versiones mas recientes.

Información específica (Análisis de los espacios educativos):

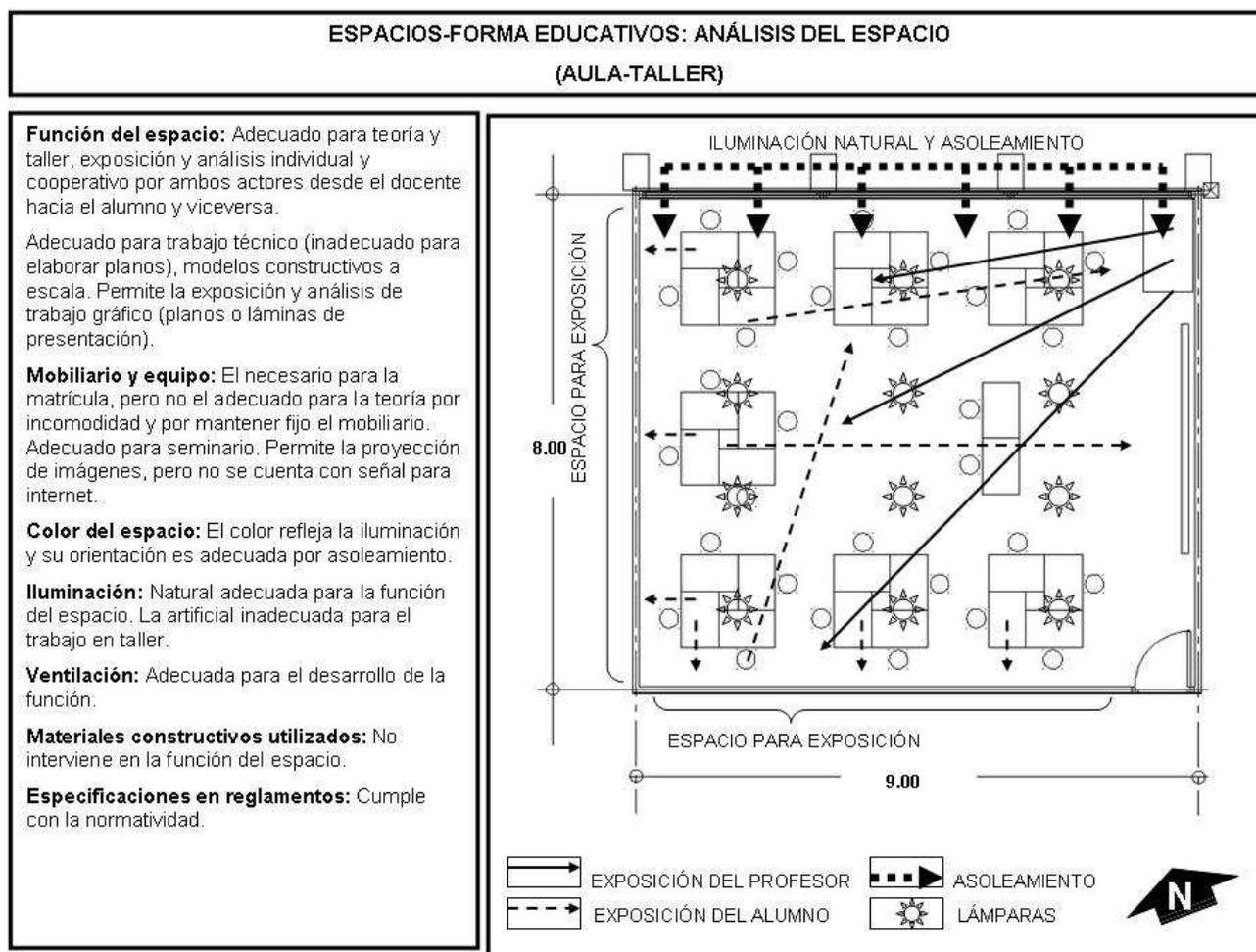
Aula-taller.- Espacio ortogonal que permite actuar desde una perspectiva individual del docente o del alumno y el trabajo cooperativo al menos sobre las siguientes funciones:

- La exposición teórica
- El taller (a nivel de croquis)
- El análisis de la información.
- Proyección y análisis virtual gráfico y volumétrico, tanto del material educativo como del trabajo elaborado por el alumno.

La disposición del mobiliario, que es diferente al resto de las aulas, permite la interacción entre todos los actores, ya sea en equipos de trabajo, a manera de seminario o de simple participación en clase, así como el acercamiento del docente más directamente con la totalidad del grupo.

Es posible llevar a cabo presentaciones virtuales desde archivos personales, no así desde material que se encuentre en la red, debido a que no se cuenta con la señal ni con equipos adecuados, por lo que el trabajo a través de plataformas educativas, bitácoras (blogs), etc., no es permisible.

Por lo tanto y por las características del espacio, es recomendable desarrollar actividades de diagnóstico y de enseñanza más tradicional, aunque con la posibilidad de hacer uso de algunas herramientas de cómputo (ver cuadro.- Análisis del aula-taller):



Cuadro.- Análisis del Aula-taller:

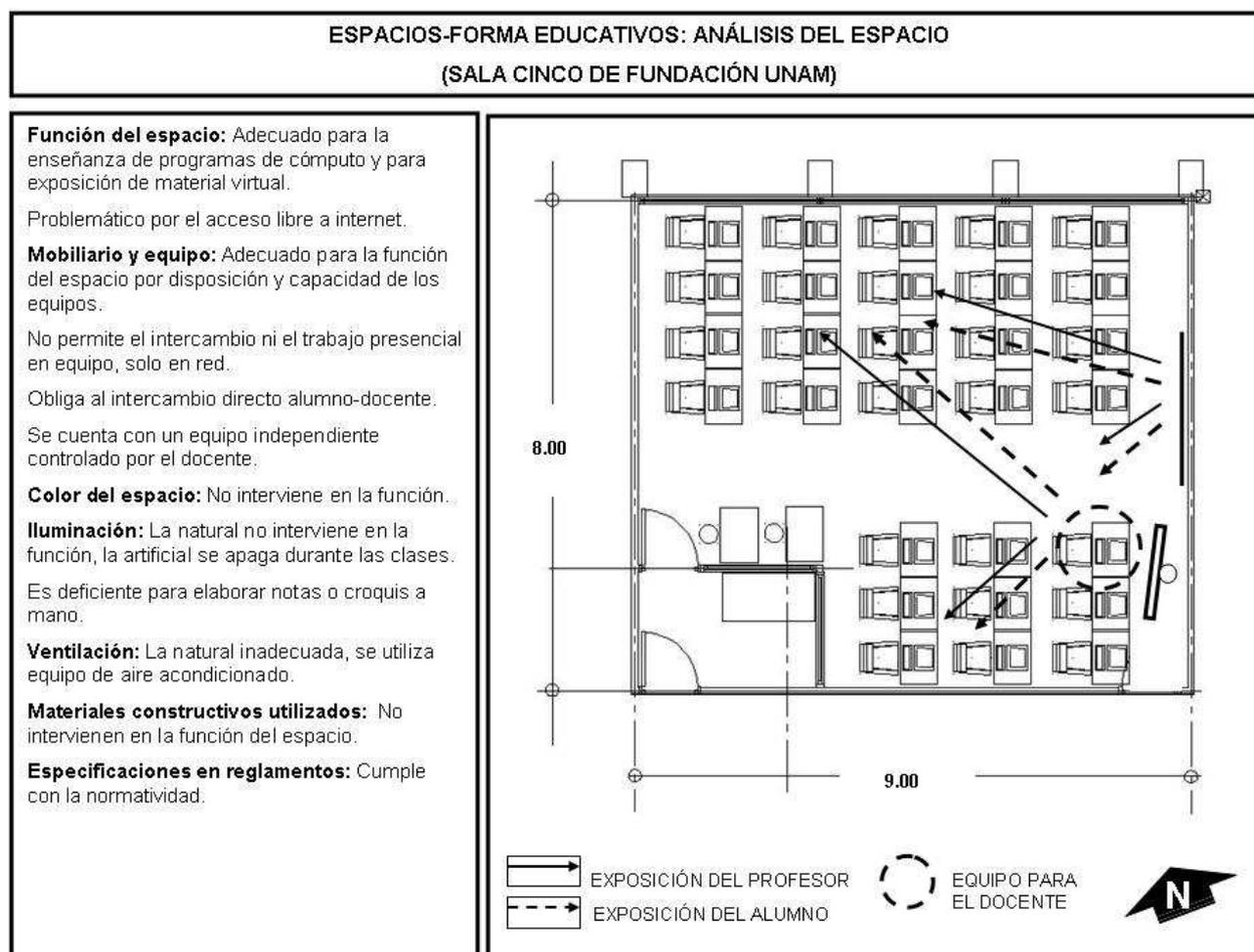
Se describen las características generales de éste sitio, así como de las posibilidades de uso y sus inconvenientes.

Sala de cómputo cinco de Fundación UNAM.- Es un aula habilitada para la proyección virtual, específicamente para una adecuada enseñanza de los programas de cómputo de la Carrera de Arquitectura, por ello las características del espacio en términos de mobiliario (tipo y disposición) de los equipos de cómputo, video proyector (fijo en la parte superior al plafón) y de la ubicación de la computadora del docente han permitido su uso constante.

Por los requerimientos de la enseñanza de los programas no se requieren actividades conjuntas o cooperativas, así como de análisis de la información, por el contrario, es de forma directa desde el profesor y por tanto para las necesidades de la propuesta sería recomendable su uso únicamente para trabajo individual o en su caso para la participación directa del profesor.

Sus posibilidades de acceso a Internet son totalmente abiertas e independientes por cada uno de los equipos que se tienen en la sala. Con base a pruebas realizadas, esto mas que un beneficio para clases no relacionadas con el aprendizaje de los programas de cómputo es perjudicial, dado que el alumno de inmediato intenta acceder a sitios virtuales que no tienen relación con el objetivo de la clase, como sitios de video, para chats, musicales, etc.

Lo anterior obliga al docente por tanto a recurrir a medidas disciplinares al momento de la clase, lo que genera que ésta se interrumpa constantemente o que no cumpla con el objetivo planteado. Como solución se solicita a los técnicos encargados de ésta espacio que desconecten la señal de Internet, convirtiendo a la sala en un aula común (ver cuadro.- Análisis de la sala cinco de Fundación UNAM):



Cuadro.- Análisis de la sala de cómputo cinco de Fundación UNAM:

En ésta sala sobresalen las posibilidades del uso de los equipos de cómputo y del acceso a la red de Internet. De ésta última, para las materias teóricas reconvierte en un problema para el docente, por que permite que el proceso de enseñanza-aprendizaje se desvirtúe y pierda su objetivo.

Aula interactiva de Fundación UNAM.- Los equipos de cómputo son de alta capacidad y desde el ordenador proporcionado al profesor es posible controlar el resto de ellos lo que permite un adecuado manejo de la clase, porque se logra que el alumno dirija su atención a la información virtual que se le presente en cada monitor, a través de la proyección desde un video proyector o en un monitor tipo LCD de 42", ya sea desde archivos personales, de plataformas educativas o en general desde la red de Internet.

Estas características abren mayores perspectivas para el desarrollo del proceso educativo:

- Trabajo individual
- Trabajo cooperativo
- Análisis de la información
- Exposición de temas
- Interacción virtual
- Entre otros

Permite además, que se haga uso de diferentes recursos como proyección de imágenes, proyección personalizada en los monitores o conjugar la tecnología de cómputo en todas sus facetas (realidad virtual, multimedia, hipertexto, hipermedia) con herramientas más tradicionales como la elaboración de detalles constructivos a mano.

Tiene como inconveniente que se requiere capacitación previa del profesor para el uso y control de los equipos de cómputo (ver cuadro.- Análisis del aula interactiva de Fundación UNAM):



Cuadro.- Análisis del aula interactiva de Fundación UNAM:

En este sitio es posible hacer uso de toda la tecnología de cómputo planteada para el proyecto situado (realidad virtual, multimedia, hipertexto, hipermedia), además de contar con la posibilidad de que el profesor controle la totalidad de los equipos desde su ordenador, lo que permite una mayor atención del alumno hacia la clase.

En resumen el análisis de los espacios educativos permitió para el proyecto delimitar las funciones que son posibles de llevarse a cabo dentro de cada uno de ellos, tomando en cuenta sus condiciones físico-espaciales, el tipo y disposición del mobiliario, la iluminación y el equipo con el que cuentan, análisis a través del cual se pretende lograr el desempeño de las funciones mas eficientemente, con objeto de apoyar al proceso de aprendizaje.

El siguiente cuadro indica los resultados obtenidos:

RESÚMEN DEL ANÁLISIS DE LOS ESPACIOS EDUCATIVOS			
ESPACIO EDUCATIVO	FUNCIONES ADECUADAS	FUNCIONES NO PROPICIAS	REQUERIMIENTOS DE USO
Aula-taller	Teoría, taller, exposición y análisis individual y cooperativo, trabajo técnico (no Terminal), maquetas constructivas a escala, exposición y análisis de trabajo gráfico, proyección de imágenes.	Trabajo técnico terminal (planos), acceso a internet.	Únicamente para el uso de equipo de cómputo: - Solicitud del equipo.
Sala cinco de FUNDACIÓN UNAM	Enseñanza de programas de cómputo, proyección de imágenes y acceso a Internet, análisis individual y grupal de imágenes proyectadas y clases teóricas.	Taller, revisión de trabajo técnico impreso (planos), trabajo cooperativo, elaboración de maquetas y exposición de material gráfico.	Pago por el uso de los equipos de cómputo (ya incluye el acceso a Internet).
Aula interactiva de Fundación UNAM	Enseñanza de programas de cómputo, proyección de imágenes y acceso a Internet, análisis individual y grupal de imágenes proyectadas y clases teóricas. Trabajo interactivo coordinado desde el equipo del profesor.	Taller, revisión de trabajo técnico impreso (planos), trabajo cooperativo, elaboración de maquetas y exposición de material gráfico.	Pago por el uso de los equipos de cómputo (ya incluye el acceso a Internet).

Cuadro.- Resumen de los espacios educativos:

Se especifican las funciones propicias para llevarse a cabo en cada uno de los espacios viables para desarrollar la materia de Elementos y Sistemas Constructivos II.

2.5.- La Enseñanza Situada y la tecnología virtual; Un nuevo concepto de enseñanza para la Subárea de Construcción.

Ya con un acercamiento a lo que fue la problemática que se detectó, se delimitó el objeto de estudio y se decidió abordar y trabajar sobre el Sistema de Enseñanza aplicado en las asignaturas relacionadas con la construcción

Dado que dichas asignaturas son impartidas de primero a sexto semestres, fue necesario definir con mayor claridad el nivel por abordar (semestre), ya que las tres primeras (que se imparten de primero a tercer semestres) son aquellas en las que el alumno adquiere nuevos conocimientos y en las restantes los aplica en sesiones de taller.

En este sentido el parámetro de elección incluyó tres aspectos primordiales:

- No se pretendió concebir modificaciones a fondo en los lineamientos del plan, por el contrario, estas fueron una de las bases metodológicas para la propuesta didáctica a desarrollar.
- Con base en la fundamentación teórica del propio plan, el alumno debía contar con conocimientos previos, por que se define al Constructivismo como el sustento teórico filosófico y aplica el Aprendizaje Significativo.
- El desarrollo de la estrategia se dirigió hacia las asignaturas que son la base para la adquisición de los conocimientos del alumno, mismos que deben ser aplicados tanto en las asignaturas de taller (que mantienen los mayores índices de reprobación), como en las asignaturas de la Subárea de Diseño Arquitectónico.

Se tomó en cuenta la importancia de trabajar con sujetos concretos (relevante para las ciencias de carácter humanístico), por lo que se adoptó el carácter cualitativo, reconociendo plenamente que tanto el estudiante (sujeto de estudio) como el docente, son sujetos reales que definitivamente forman parte de una realidad que se analiza y se aborda, por lo que planeamos como aportación para su solución lo siguiente:

- El desarrollo de un planteamiento didáctico basado en la Enseñanza Situada, de forma congruente con la perspectiva experiencial y a partir del Aprendizaje Basado en Proyectos (específicamente el Proyecto Situado) de forma semi presencial como el eje pedagógico principal y rector de la totalidad del planteamiento.
- El apoyo en tecnologías de cómputo, información y comunicación como herramientas didácticas, articulados con la enseñanza tradicional, activa, crítica y naturalmente la tecnología educativa.
- El trabajo en los espacios educativos físicos y virtuales acordes a los requerimientos del planteamiento didáctico y de los recursos tecnológicos.

Punto importante sobre la Enseñanza Situada será la estrecha relación con el conocimiento situado, de lo que Díaz Barriga expresa¹⁹²:

- *El conocimiento es situado, es decir, es parte y producto de la actividad, del contexto y de la cultura en que se desarrolla y se utiliza.*
- *Desde esta perspectiva, el aprender y el hacer son acciones inseparables, por lo que la educación que se imparte en las escuelas debiera permitir a los estudiantes participar de manera activa y reflexiva en actividades propositivas, significativas y coherentes con las prácticas relevantes de su cultura.*

Para tal efecto, inicialmente se determinó trabajar estrechamente con un grupo como “grupo piloto”, sin embargo paulatinamente se incorporaron dos grupos mas, caso general que será tratado con mayor profundidad mas adelante.

¹⁹² Baquero R. (2002). *Del experimento escolar a la experiencia educativa. La transmisión educativa desde una perspectiva psicológica situacional*. En Díaz F. (2006). *Enseñanza Situada: Vínculo entre la escuela y la vida*. México, McGraw Hill. Pág. 19.

Del grupo piloto cabe mencionar que se proyectaron constantes momentos de intervención, donde uno de los puntos a enfrentar fue el propio docente, quien debe considerar:

- Que debe estar plenamente convencido de que su trabajo llevado a cabo de forma conjunta tanto con el investigador, como con el alumno, es indispensable para la construcción del conocimiento y para la búsqueda de la innovación en la enseñanza de la Arquitectura.
- Que en su participación podrán cuestionarse e inclusive desecharse muchos de los conceptos de la educación que durante su práctica docente ha adquirido y mostrar total disposición para practicar su ejercicio desde los nuevos preceptos que sean planteados.

Las dos consideraciones anteriores hacen notar que la investigación tuvo por objeto replantear y diversificar las acciones educativas de los docentes y las formas de aprendizaje de los alumnos de la Carrera de Arquitectura de la FES Aragón, con el único interés de que éstos últimos adquirieran de forma adecuada y significativamente conocimientos sobre las técnicas edilicias de la Arquitectura en una primer etapa de formación y desde un punto de vista más crítico sean capacitados para aplicarlos en una segunda etapa, lo que en su conjunto se contempla como la articulación de diferentes procesos educativos para su formación integral¹⁹³ y no como una idea aislada que pretenda desarrollar una propuesta derivada de una época en la cual el desarrollo tecnológico ha manifestado importantes alcances, tanto en la creación de nuevos programas como en la aplicación de los mismos en diferentes áreas del conocimiento.

Por lo tanto, a partir del problema encontrado y con base en los fundamentos teóricos y los contenidos del Plan de Estudios de la Carrera de Arquitectura de la Facultad de Estudios Superiores Aragón, de forma concreta se consideró:

- Como elemento rector, el diseño de una nueva estrategia didáctica para la Asignatura de Elementos y Sistemas Constructivos II, con base en los fundamentos teóricos del propio plan de estudios, buscando la articulación de los diferentes procesos educativos para la formación integral del alumno, con apoyo en las diferentes escuelas pedagógicas a partir de la Enseñanza Situada y a través de la aplicación de Proyectos Situados, con objeto de lograr un resultado metodológico vigente, mediante el uso, aplicación e integración de nuevos recursos tecnológicos, tanto presenciales, como no presenciales:
 - o Realidad virtual inmersiva y no inmersiva
 - o Multimedia
 - o Hipertexto
 - o Hipermedia (Internet)
- Tomando en cuenta:
 - o El conocimiento más a fondo de las características de la asignatura de Elementos y Sistemas Constructivos II.
 - o Un análisis del perfil docente incluyendo información académico-docente y profesional, su conocimiento del plan de estudios y del programa de la asignatura, insistiendo en los procesos de enseñanza que aplica, todo ello para determinar la viabilidad de aplicación de la propuesta, sus características y alcances y en caso de ser necesario, proponer acciones pertinentes.
 - o Un diagnóstico de las posibilidades técnicas de equipo e infraestructura, tanto de la FES Aragón como de la propia UNAM, que permitan la mejor y más significativa aplicación tanto del proyecto situado, como de las estrategias diseñadas para el.
 - o La búsqueda de instituciones tanto nacionales como extranjeras, que tuvieran interés de participar en la propuesta a través de docentes y/o alumnos, donde éstos últimos estuvieran ubicados en niveles de enseñanza similares al denominado grupo piloto”, con objeto de buscar nuevas formas de interacción académica conjunta.

¹⁹³ La articulación de los diferentes procesos educativos se verá apoyada en las diferentes escuelas pedagógicas y en la tecnología: Escuela tradicional, Escuela nueva, Tecnología educativa, Escuela crítica.

Uno de los condicionantes adoptados fue conjugar metodologías, técnicas de aprendizaje y formas de evaluación que permitieran la interacción entre el docente y el alumno de forma presencial y semi presencial mediante el apoyo de los nuevos recursos tecnológicos, partiendo de su uso y aplicación a través de las aplicaciones de plataformas educativas, proyecciones multimedia, inmersión a mundos virtuales, manipulación de modelos tridimensionales e imágenes fijas, búsquedas en Internet, creación de sitios de presentación de proyectos o discusión sobre los mismos, navegación virtual mediante vínculos con sitios relacionados, interacción con otros docentes y alumnos, entre otros.

Se consideró por otro lado y en virtud de que la Facultad de Estudios Superiores Aragón es una Unidad Multidisciplinaria de la Universidad Nacional Autónoma de México, el acceso a los sitios mas apropiados de esta institución para el uso de las herramientas propuestas, como salas de realidad virtual, aulas de cómputo, aulas interactivas, espacios que cuentan con equipo y apoyo técnico especializado.

El uso de las nuevas tecnologías por su parte, no implica desechar por completo técnicas y/o herramientas de carácter tradicional, por el contrario, consideramos que la aplicación conjunta y planeada es un mecanismo altamente significativo en beneficio de la enseñanza de la Arquitectura, que permite al docente enriquecer su cátedra y al alumno incentivar su interés por la asignatura, de tal forma, que éste último se convierta en un actor mas participativo y reflexione en la búsqueda de la construcción de su conocimiento.

Habría que destacar, que con base en la información obtenida de los docentes en las entrevistas que se llevaron a cabo, tomamos como decisión que no era adecuado adoptar una posición metodológica y didáctica cien por ciento tecnológica, era necesario integrar al docente a estos mecanismos paulatinamente, en la búsqueda de alcanzar una conjunción entre las técnicas tradicionales que se aplicaban con lo que concebimos como una nueva idea metodológica y tecnológica, con efecto de visualizar las posibilidades en un marco de ensayo y error -ámbito de la investigación acción- donde el supuesto fue que el profesor de la mano con el alumno descubrirían nuevas propuestas emergentes interesándose en ellas. Con esta práctica y a partir de la intervención en clase por el investigador, se vislumbró una nueva posibilidad de acompañamiento a partir del trabajo de investigación, lo que se ampliará durante la descripción de las pruebas piloto, los resultados obtenidos y muy particularmente en el último capítulo.

2.5.1.- La Enseñanza Situada y la tecnología virtual; Concepción, desarrollo y aplicación de la nueva estrategia didáctica y su material de apoyo en el marco de la intervención.

Dado que en este momento de la investigación se contó con información relativa a las características de la asignatura, de la profesora que participaría durante la investigación, de los espacios educativos sugeridos y de las características de los equipos de cómputo con los que se cuenta en la Facultad de Estudios Superiores Aragón, fue posible concebir una propuesta didáctica que aborde la metodología, las técnicas de enseñanza y la evaluación de manera acorde a la fundamentación teórica del Plan de Estudios de la Carrera de Arquitectura donde la participación conjunta de alumno y docente sería crucial y que fuera vigente desde el punto de vista de la tecnología en la educación

Participación del alumno como sujeto que al final tendrá como impacto una mejor comprensión de los conocimientos adquiridos a través de un proceso de construcción, pero que a final de cuentas, emigrará a niveles superiores en su formación. Del docente como un actor permanente generación tras generación, paulatina y significativamente, que adecue el proceso educativo a las condiciones del alumno, del entorno, de un marco social y tecnológico a su ámbito de acción, concepto que es posible vincularse con las ideas de Gerardo Hernández¹⁹⁴:

- *El papel del docente es el de un medio que fomente el aprendizaje significativo de sus alumnos, por lo tanto, debe reconocer en qué momento es válido seguir una estrategia en la que se promueva la construcción de significados:*
 - o *Diseñando una estrategia que promueva la construcción de significados por parte del alumno.*
 - o *Aplicando una estrategia más expositiva para que se logre un aprendizaje por recepción.*
 - o *Eligiendo otra estrategia con la que se promueva el aprendizaje significativo por descubrimiento autónomo o guiado.*

Por ello de la concepción, el desarrollo y la aplicación de una estrategia, lo relevante es que el docente dirija su atención hacia el alumno y en las posibilidades de éste para la construcción de significados valiosos. Aunque para nuestro caso, una de las condiciones más importantes para que se generen aprendizajes significativos es que el alumno quiera aprender, condición que conlleva un fuerte componente tanto intencional como motivacional, lo que nos abre una pregunta ¿Qué factores influyen para que el alumno demuestre una mayor o menor disposición para realizar aprendizajes lo más significativos posibles?

Nuestra opinión es que su disposición la determinará en un primer término, el grado de sentido que le ofrezca un contenido o una tarea de aprendizaje, precisando tres consideraciones¹⁹⁵:

- *Que el alumno sepa qué es lo que se trata de hacer en clase.*
- *Cuál es la finalidad que se persigue.*
- *Con qué cosas puede relacionarse el tema o los temas que se van a bordar y en qué contexto se ubican.*

Implica que el profesor apoye o guíe al alumno a comprender lo que se planea para el episodio de enseñanza y aprendizaje, posibilitándole la construcción de representaciones adecuadas sobre:

- *¿Qué es lo que va a aprender?*
- *¿Como lo va a aprender?*
- *¿Por qué se supone que debe aprenderlo?*

¹⁹⁴ Hernández G. (2006). *Miradas constructivistas en psicología de la educación, Capítulo 3.- Constructivismo cognitivo*. México, Paidós.

¹⁹⁵ ídem.

Como segundo término, se requiere que se presente la tarea al alumno de forma tal, que éste la perciba como algo que le interese, en otras palabras, que la conciba como una actividad o situación útil y valiosa de ser aprendida en forma significativa y con sentido. Si ésta condición se logra, es muy probable que el alumno se involucre activamente en la tarea y que entienda el objetivo educativo como algo que coincide con sus objetivos o metas personales.

En tercer término, es necesario que la tarea la perciba como algo que puede aprender o llevar a cabo con los recursos que tiene a su alcance, es decir, tomarlo como un reto que puede abordar exitosamente, a pesar de requerir un mayor esfuerzo cognitivo.

Como consecuencia, decidimos que el planteamiento estratégico estaría encaminado a generar dinámicas de cooperación entre estudiantes, para que éstos adquirieran conocimientos crítica y constructivamente (entendiéndose como una acción colectiva), por lo que las perspectivas experiencial y situada fueron planteadas en la organización y secuencia de los contenidos de la enseñanza o de la estructura de los saberes, a través de actividades propositivas, abordando problemas sistemáticamente.

Por lo tanto para el planteamiento de la estrategia, partió de los siguientes supuestos:

- Epistemológico: El enfoque de aprendizaje conjunto, interdisciplinario y centrado en proyectos, permitirá al estudiante conseguir los conocimientos, habilidades y actitudes necesarios.
- Psicológico: El alumno aprende haciendo, adquiere nuevos conocimientos, habilidades y actitudes y al ponerlas a prueba en actividades que ellos mismos dirigen logran nuevos alcances más significativos.
- Propósito educativo: Las metas centrales son el desarrollo y crecimiento del alumno, así como la adquisición mejor sustentada de nuevos conocimientos.
- Currículo: Debe existir congruencia entre el currículo y las necesidades de aprendizaje de los alumnos.
- Desarrollo del proyecto: Debe aplicarse contemplando la acción cooperativa entre los alumnos y el docente, de tal forma, que su participación y aportación de información, construirán el conocimiento.

Para lo cual, se plantearon para la asignatura seis etapas a desarrollar durante el curso:

- Diagnóstico.
- Conocimiento y comprensión.
- Análisis.
- Ejemplificación.
- Aplicación.
- Evaluación final

Donde cada una de ellas mantiene momentos de evaluación particular a partir de la autorreflexión, con efecto de retroalimentar, recapitular o dar continuidad al curso. Para el diseño de la propuesta se retomaron lineamientos del Plan de Estudios de la Carrera de Arquitectura de la FES Aragón que son la línea a seguir, de los que se extrae de la “Metodología del diseño curricular” el siguiente texto:

*- Ahora interesa enfatizar que a la estructura didáctica subyace una intención de **aprendizaje significativo y la construcción de conocimientos**, lo que implica un rol eminentemente activo por parte del alumno así como del maestro, pues su relación está dada por el logro de la tarea, es decir, del objetivo.*

Con dicha base, la concepción de la propuesta didáctica adquirió como fundamento el Constructivismo, aplicada a través del Aprendizaje Significativo y como esquema general, además

del alumno y del docente como actores principales, se plantearon cuatro elementos fundamentales:

- A partir de la investigación-acción.- las formas de aprendizaje y el análisis grupal e individual a través de casos específicos o proyectos determinados, llevándolos a cabo paralelamente a la exposición teórica, analizando propuestas y resultados conjuntamente alumno y profesor, a través de un proceso reflexivo que permita la experimentación y la evaluación. De donde coincidimos que la reflexión en la acción implica necesariamente la experimentación¹⁹⁶.
- Los espacios físicos de trabajo propuestos.- Que van desde los espacios propios del plantel como son aulas y salas de cómputo, hasta el sitio mismo en el cual se llevan a cabo construcciones de espacios arquitectónicos.
- Las herramientas didácticas propuestas.- Desde las herramientas tradicionales como el pizarrón y los planos técnico-constructivos, hasta el uso y aplicación de la realidad virtual, la multimedia, el hipertexto y la hipermedia, proponiendo el momento de trabajo dentro de plataformas educativas o bitácoras cibernéticas (blogs).
- El proceso evaluativo.- Que destaca la autoevaluación individual y la evaluación grupal, tanto al inicio del curso como durante y al final del mismo.

Con esta conceptualización básica y siguiendo los objetivos general e intermedios que se dictan en el programa de la asignatura (mismos que habían sido la plataforma para que los docentes programaran sus actividades en las aulas), se delineó lo que sería la propuesta para el desarrollo de un Proyecto Situado, entendido como el foco de la enseñanza “ubicada en el mundo real”, no en los contenidos de la asignatura (pero sin alejarnos totalmente de su perspectiva), con base en el pensamiento de Díaz Barriga Arceo, destacando la dimensión social del conocimiento, realizando actividades propositivas y de relevancia para el grupo (visto como parte de una comunidad), apelando con ello a un abordaje sistemático de solución de problemas¹⁹⁷.

El desarrollo del proyecto se llevó a cabo a través de pruebas piloto, donde se concibió desde un principio que conjuntamente con los alumnos se delineara la propuesta estratégica de una manera mas concreta. Estas pruebas se llevaron a cabo en dos momentos, el primero durante un semestre en el ciclo escolar 2010-1 con el grupo en el cual la profesora impartió clases, al que se le denominó “primer grupo piloto” y el segundo, también durante un semestre pero en el ciclo escolar 2010-2, con otro grupo de la misma profesora que se denominó “segundo grupo piloto”, contando en esa ocasión, con la incorporación de dos grupos mas, con profesores diferentes para cada uno de ellos (A y B respectivamente) y con un planteamiento diferente con respecto a los denominados grupos pilotos.

Diferencia que se basó en que los grupos piloto mantenían una estructura base de trabajo previamente analizada con la profesora y contemplada con los alumnos y los dos grupos restantes fueron abordados por el interés de los profesores A y B para colaborar con el proyecto, que consideraron diferente desde la metodología se venía aplicando, lo que para ellos representaba un planteamiento interesante.

En este sentido, es importante para la aplicación de concepciones diferentes a los cánones ya establecidos y muy arraigados en la educación, que primero el docente tenga interés en experimentar diferentes estrategias educativas, por que de esta forma estará convencido de que su trabajo podrá tener un impacto en sí mismo y en su “forma de enseñar”, así como en la formación del alumno, mas específicamente en la adquisición de nuevos conocimientos, lo que en términos de la indagar nuevos paradigmas como parte del trabajo en aula significa adentrarse en la teoría educativa, en nuestro caso en el Constructivismo, que es lo que se menciona en el plan de estudios.

¹⁹⁶ Schon D. A. (1988). *Reflection in Teacher Education*. New York, Pacific Educational Press. Pág. 72.

¹⁹⁷ Díaz B. (2006). *Enseñanza Situada: Vínculo entre la escuela y la vida*. México, McGraw Hill. P.p. 30 – 32.

2.5.2.- El Proyecto Situado como medio educativo para el pensamiento, acción y reflexión en la adquisición de conocimientos sobre construcción.

Se ha comentado con anterioridad un esbozo de la concepción de la propuesta de aplicación de Proyectos Situados como el eje a partir del cual se generaría el diseño de un planteamiento estratégico para la asignatura de Elementos y Sistemas Constructivos II y aquí es precisamente donde se hablará del diseño del proyecto construido en su momento con la participación conjunta docente – alumno, que además contó con la participación de un tercer actor: el investigador.

Es de suma importancia mencionar cuatro condiciones previas que se retomaron para diseñar un nuevo planteamiento:

- Que el eje principal emanaría desde la Enseñanza Situada y el desarrollo de Proyectos Situados, sin hacer a un lado el programa de la asignatura, lo que nos obligó a retomarlo como la base temática para la adquisición de nuevos conocimientos.
- Que el papel del alumno fue primordial porque es precisamente el sujeto que debía adquirir los nuevos conocimientos de forma más significativa a través de una mayor participación, pero de la misma forma, el docente jugaría un papel relevante, debido a que es la figura que participaría en clase, tanto en el tiempo de duración de este proyecto, como a futuro.
- Que la propuesta fue pensada desde un inicio para que a partir de ella se desarrollaran actividades teóricas, de investigación, exposición y de taller que provocaran en el alumno tal interés, que le motivaran el desarrollo de nuevas propuestas de participación y colaboración, dirigidas a la adquisición más significativa del conocimiento.
- Que las tecnologías de cómputo, información y comunicación, se contemplarían como herramientas de apoyo didáctico muy importantes para el diseño de la estrategia planteada.

Un aspecto más que fue necesario considerar fue el perfil de la profesora que participó en el proyecto (información que es posible revisar a detalle en el contenido de esta obra), relacionado fundamentalmente por una parte, con la mecánica aplicada en su ejercicio docente, que ha ido de la mano con los lineamientos curriculares, pero sobre todo, muy apegada al sistema de enseñanza aprendido de sus profesores, lo que significa que su ejercicio en aulas ha sido bajo tendencias tradicionales y por otro lado, el uso de herramientas tecnológicas que en ella había sido prácticamente nulo, que de inicio, podrían haberse significado como un limitante trascendental.

No obstante ello, se pensó que era necesario incorporarla a través del proyecto en este nuevo ámbito de apoyo para la enseñanza, lo que nos obligó a tomar en cuenta alternativas especiales para el desarrollo de material didáctico, el uso de Internet en espacios como las plataformas educativas, la construcción de sitios virtuales, su aprovechamiento y la interacción entre ellos de forma conjunta en un carácter semi presencial, lo que definitivamente se convirtió en una total innovación para ella.

La construcción del proyecto partió del desarrollo de tres tipos de ejercicios como casos específicos¹⁹⁸.

- El primero en construirse y que será en adelante identificado como el Proyecto Situado (caso específico "A"), que se elaboraría paralelamente con el propio curso en el aula, aplicando paulatinamente los conocimientos que se van adquiriendo.
- El segundo que se conforma por ejercicios cortos desarrollados durante los momentos de exposiciones teóricas, como refuerzos de las mismas.

¹⁹⁸ Se toman en cuenta dos ejercicios debido a que el Plan de Estudios indica que al final del curso, los conocimientos adquiridos deben aplicarse en el ejercicio que el alumno desarrolla en la asignatura de Diseño Arquitectónico del mismo nivel escolar (segundo semestre), pero esta integración no ha sido posible en muchas ocasiones, debido principalmente a que no culminan a tiempo el ejercicio de diseño.

- El tercero al final del curso, donde el alumno realiza una aplicación integral de sus conocimientos adquiridos en el ejercicio de Diseño Arquitectónico Integral.

La propuesta retomó los siete objetivos intermedios del plan de estudios que engloban a cuatro grandes temas de la edificación en la Arquitectura:

- Suelo
- Cimentaciones:
 - o Superficiales
 - o Profundas
- Estructura y subestructura
- Topografía
 - o Planimetría
 - o Altimetría
 - o Configuración de predios

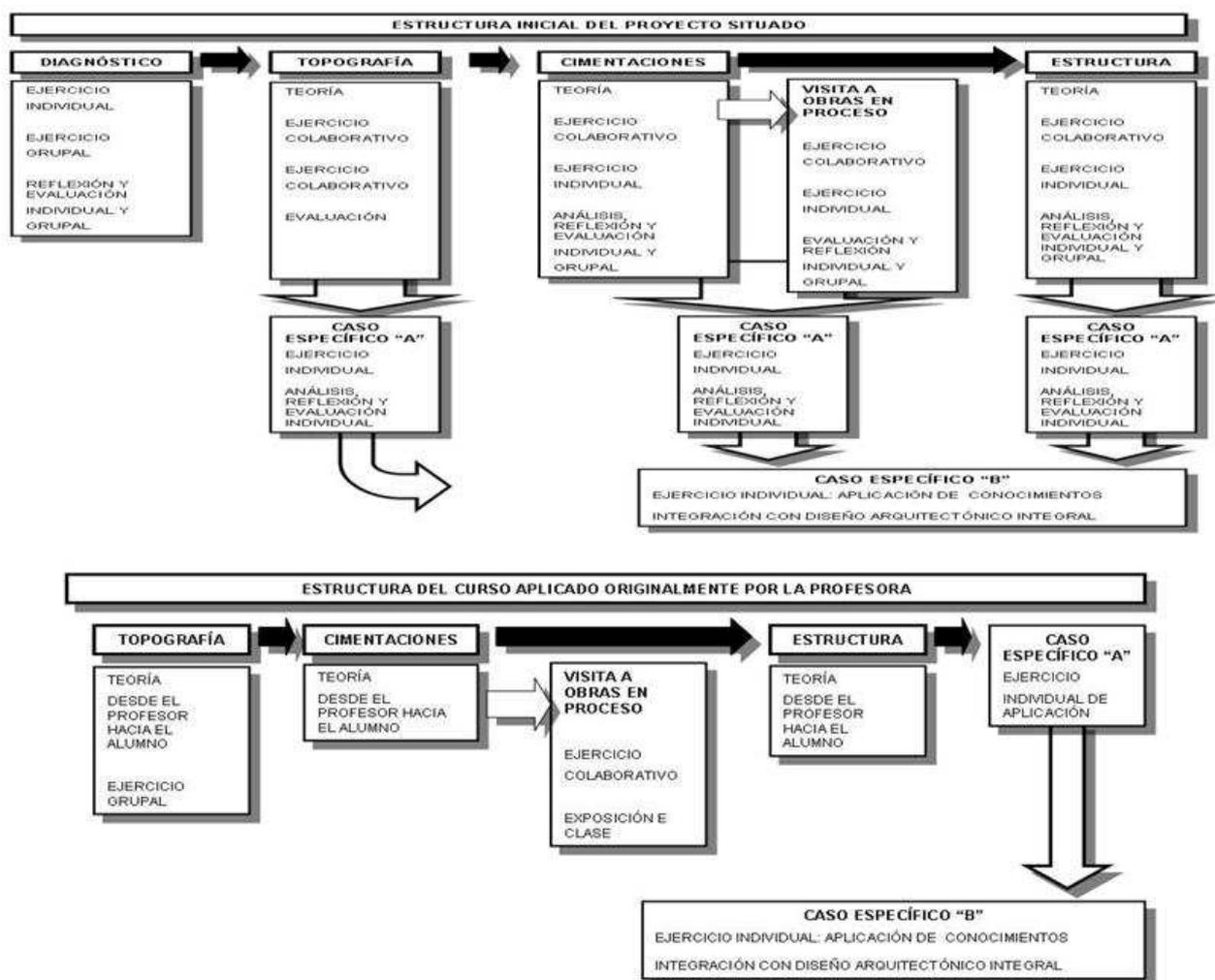
Grandes temas que el alumno debe comprender, conocer sus características (de los tipos de suelo donde se construyen los espacios-forma arquitectónicos, de las cimentaciones, de la estructura y de la subestructura) y conocer sus sistemas constructivos (cimentaciones, estructura y subestructura), para comprender finalmente los principios básicos de la topografía aplicables a la edificación.

A partir de esta perspectiva, la propuesta fue pensada en una primer instancia para lograr paulatinamente y durante el curso que el alumno adquiriera adecuadamente nuevos conocimientos (colaborativa e individualmente) para aplicarlos en casos concretos, reales y relacionados con su entorno social y dentro de una segunda instancia para aplicar en ella el uso de herramientas de cómputo, información y comunicación, incluyendo en ello tanto los espacios físicos, como los virtuales (etapa construida durante una primer prueba piloto, que se describe mas adelante).

El esquema preliminar se denominó “Esquema inicial del proyecto situado”, que contó con los elementos básicos de la propuesta, como son su estructura general que además de plantear un primer diagnóstico, indica el momento de inicio y término del desarrollo del Proyecto Situado, retomando los cuatro grandes temas sobre la edificación en la Arquitectura esbozados en el programa de la asignatura, el orden de su exposición, los momentos de participación del alumno (individuales o colaborativos), de análisis, reflexión y evaluación.

Este esquema se presenta en la página siguiente, en la cual además se presenta un esquema que representa el proceso de enseñanza que era aplicado originalmente por la profesora, con objeto de contar con la posibilidad de comparar las dos alternativas.

Se menciona también el desarrollo de ejercicios (caso específico) donde paulatinamente se aplican los conocimientos adquiridos, paralelamente a la teoría, donde se practica “el aprender a hacer haciendo”, que finalmente lleva al alumno al desarrollo de un ejercicio individual final:



Esquema.- Estructura inicial del proyecto situado.

Se da inicio con un primer esbozo de la estructura de la estrategia a proponer, donde se contempla de integran el diagnóstico y los grandes temas por abordar, contemplando las formas de participación, análisis, reflexión y evaluación, así como los ejercicios específicos en los cuales se da la aplicación conjunta de los conocimientos. El uso de las tecnologías se consideró en una segunda construcción del esquema a partir de pruebas piloto.

En el esquema se observa que se integra a la estrategia un diagnóstico que incluye el trabajo tanto de tipo grupal como individual, con objeto de que el docente reconozca las características de todos y cada uno de los alumnos y su nivel de conocimientos. Se planteó desde las perspectivas grupal e individual con efecto de lograr desde el inicio del curso la participación conjunta en el grupo, en un ámbito de reflexión y autoevaluación, con la idea además, de reconocer las posibles deficiencias de los alumnos y definir los escenarios por reafirmar.

Se plantean tres momentos mas, que van dirigidos a las cimentaciones, la estructura y la topografía (considerado como "grandes temas"), donde a diferencia de la práctica original trabajada por la profesora, se especifica la práctica de carácter colaborativo e individual en el marco de la exposición teórica, con objeto de aplicar paralelamente los conocimientos adquiridos, acordes con la teoría del aprender a hacer haciendo. Con ello es posible primero promover un ambiente de discusión e intercambio entre los alumnos en la propia clase, enriqueciendo en ellos su proceso de aprendizaje, reafirmando con el ejercicio de tipo individual, que también forma parte de un primer escenario teórico.

El trabajo colaborativo propuesto abre una perspectiva de análisis de primera instancia en pequeños grupos de trabajo y después con la participación de la totalidad del grupo, ayudando al alumno a desarrollar una capacidad que en el futuro le apoyará tanto en otras asignaturas como en su ejercicio profesional, por que el trabajo en equipo, el análisis y la toma de decisiones es un panorama que como profesional enfrentará.

El mismo esquema presenta una sección específica derivada de lo que son las cimentaciones, donde se incluyen las visitas a obras en proceso, actividades que fueron consideradas como básicas para el proceso de enseñanza – aprendizaje. Esta actividad que cabe aclarar, se retoma del esquema original de la profesora, incluye por parte del alumno, la exposición en clase de obras que en su momento deben estar en un proceso constructivo muy relacionado con los temas que han sido presentados en el aula (cimentaciones superficiales y cimentaciones profundas) y que al momento de ser comentadas y analizadas confirman los conocimientos previamente adquiridos y muestran diferentes casos donde se aplican sistemas constructivos similares. Esta actividad por su parte, permite al docente desde la técnica de observación evaluar del alumno sus conocimientos y en su momento detectar deficiencias con objeto de erradicarlas.

Acorde con el planteamiento teórico, este esquema se diseñó y aplicó en una primer prueba piloto tomando en cuenta la opinión y participación del alumno, incluyendo además, algunas de las herramientas tecnológicas contempladas. De esta forma se concibió un esquema más completo, que incluye los espacios educativos, material didáctico, sitios en Internet y la interacción entre todos ellos, que en una segunda prueba piloto fue enriquecida con una mayor participación de los alumnos, lo que finalmente delineó más concretamente la estructura de la estrategia planteada.

El planteamiento que se ha hecho y que busca una nueva perspectiva de la enseñanza para el docente de la Arquitectura, mantiene un gran acercamiento con los conceptos de Donald Schon, quien ha realizado importantes investigaciones sobre la reflexión de los profesionales, que de esta forma se convierten en expertos y menciona que los estudiantes aprenden mediante la práctica de hacer o ejecutar aquello en lo que buscan convertirse en expertos y se les ayuda por medio de docentes con mayor experiencia y que les inician en las tradiciones de la práctica¹⁹⁹.

Retomando al docente, mediante esta propuesta inicial se buscó un diálogo con el alumno y se reconoció que éste no aprende únicamente por que el profesor mantiene conocimientos y ciertas habilidades para transmitirlos, o porque trabajando como un director de escena, le indique que y como hacer las cosas.

¹⁹⁹ Schon D. (1992), *La formación de profesionales reflexivos: Hacia un nuevo diseño de la enseñanza y el aprendizaje de las profesiones*. Barcelona Paidós. P. 29.

2.5.3.- Pruebas piloto y descripción de la aplicación; El diseño estratégico a partir de la relación alumno – docente – investigador.

Como parte de la FASE de Trabajo de Campo, fue necesario realizar una serie de pruebas de aplicación tanto de los planteamientos de la estrategia didáctica, como de las herramientas y materiales didácticos de cómputo, información y comunicación en dos momentos:

- **Un primer momento (primer prueba piloto).**- A partir de la conceptualización de la estrategia didáctica (vista desde la Enseñanza Situada) y aplicada durante el curso, nos permitió denotar posibilidades de aplicación (al docente, al investigador y al alumno) tanto del trabajo basado en proyectos, como de las nuevas tecnologías propuestas, detectando en el alumno su interés acerca de una idea que difiere del sistema de enseñanza tradicional.
- **Un segundo momento (segunda prueba piloto).**- Llevado a cabo en dos etapas, la primera de desarrollo tecnológico durante un semestre y la segunda, de aplicación del planteamiento didáctico en el aula con mayor profundidad que durante el momento anterior, pero de la misma forma, tomando como base la Enseñanza Situada y el desarrollo de un ejercicio situado como eje principal. Aquí se dio mayor énfasis a la participación del alumno y a la construcción de espacios de análisis y reflexión conjunta entre la profesora y el grupo, contando en todo momento con el apoyo del investigador y sobre todo, de nuevas herramientas tecnológicas y espacios educativos tanto reales, como virtuales.

El primer momento responde a un esbozo preliminar de aplicación, en el cual, como prueba inicial fue llevado a cabo como un espacio de observación mediante ensayo y error, que nos permitió tanto al investigador como a la docente participante la comprensión del objetivo de implementar un planteamiento didáctico diferente al tradicional, delinearlos paulatinamente y visualizar una nueva forma de enseñar la Arquitectura, donde el alumno se integra como un actor fundamental. Momento crucial particularmente en la búsqueda del convencimiento de la pertinencia de implementar una idea de enseñanza que difería totalmente de la propuesta tradicional.

Por su parte el segundo momento se caracterizó por un trabajo mucho más amplio y versátil, que enriqueció notablemente a la propuesta planteada, donde el trabajo previo a su segunda aplicación en el aula adquirió relevancia. Lo que nos permitió corroborar que el hecho de hacer propuestas didácticas no implica exclusivamente la fundamentación de un proyecto (dicho desde una perspectiva teórica) o el diseño del mismo, por el contrario, es obligada la participación de especialistas desde el desarrollo previo, lo que en nuestro caso y debido a que se consideró el trabajo en diferentes espacios educativos (tanto físicos como virtuales) y el uso de herramientas tecnológicas avanzadas, el segundo momento derivó en particularidades muy específicas:

- Brindar continuidad a la estrategia didáctica diseñada, enriqueciéndola con una mayor participación del alumno, con trabajo en diferentes espacios educativos y con uso de herramientas tecnológicas diversas.
- La implementación de un espacio en la plataforma educativa de la Facultad de Estudios Superiores Aragón.
- El diseño y elaboración de material de apoyo didáctico, tomando en cuenta los procesos de investigación respectivos.
- El diseño y elaboración de instrumentos propios para desarrollar ejercicios diversos, evaluaciones y autoevaluaciones, etc.
- La participación de alumnos de semestres superiores (quinto y sexto semestres) como apoyo técnico en desarrollo del material didáctico.
- Una mayor participación de la profesora en términos de asesorar el trabajo previo.
- La participación de especialistas principalmente en las áreas de informática.
- La coordinación de todo el trabajo por parte del investigador.

Por otro lado y con efecto de expresar con mayor detalle el trabajo que se desarrollo durante los dos momentos que se mencionan, en las líneas siguientes se describen ambos casos, tomando en cuenta que el desarrollo del ejercicio propio de un Proyecto Situado fue precedido de un enorme cúmulo de información teórica y de desarrollo de diversos ejercicios, por lo que el énfasis que en adelante haremos de estos no quiere decir que se sobrepongan a los preceptos de la Enseñanza Situada, por el contrario, deben considerarse como una parte fundamental previa para la adquisición y comprensión de nuevos conocimientos, necesarios para su aplicación y que a su vez, implica el desarrollo de una forma diferente de plantear la enseñanza de la Arquitectura.

La descripción en ambos casos, describe detalladamente el trabajo elaborado en los espacios educativos, así como de una breve explicación del ejercicio principal en el marco de los Proyectos Situados (cuyos resultados se amplían en el inciso de Resultados de la investigación). Esta sección se acompaña de una serie de imágenes que muestran tanto este ejercicio, como de los instrumentos diseñados y del material didáctico elaborado, diseñado para permitir al docente mas posibilidades para exponer información y al alumno, conformarse como un instrumento que le permitiera adquirir nuevos conocimientos mas significativamente, tanto en el aula como en el espacio virtual (el material didáctico puede revisarse a mayor detalle en el disco anexo).

Descripción de la prueba piloto aplicada durante el primer momento.- Acorde a los conceptos vertidos para la Enseñanza Situada y al trabajo mediante Proyectos, inicialmente se comentó con el grupo la mecánica a seguir durante el curso, el cual se desarrollaría bajo conceptos diferentes de la enseñanza tradicional y sobre todo de las técnicas que otros profesores habían aplicado en sus clases. La diferencia fue primero la aplicación de un ejercicio de diagnóstico y segundo, el desarrollo de un proyecto que denominado como caso específico "A" (Proyecto Situado), que durante el curso se resolvería paralelamente a la presentación de cada uno de los temas que se abordarían. El proyecto para el caso específico "A" fue proporcionado por la profesora participante (casa-habitación), sobre el cual, se debían aplicar los conocimientos paulatinamente adquiridos ya que se trataba de un proyecto real edificado y marcaría la pauta para los avances en clase (ver imagen.- Estructura inicial del Proyecto Situado).

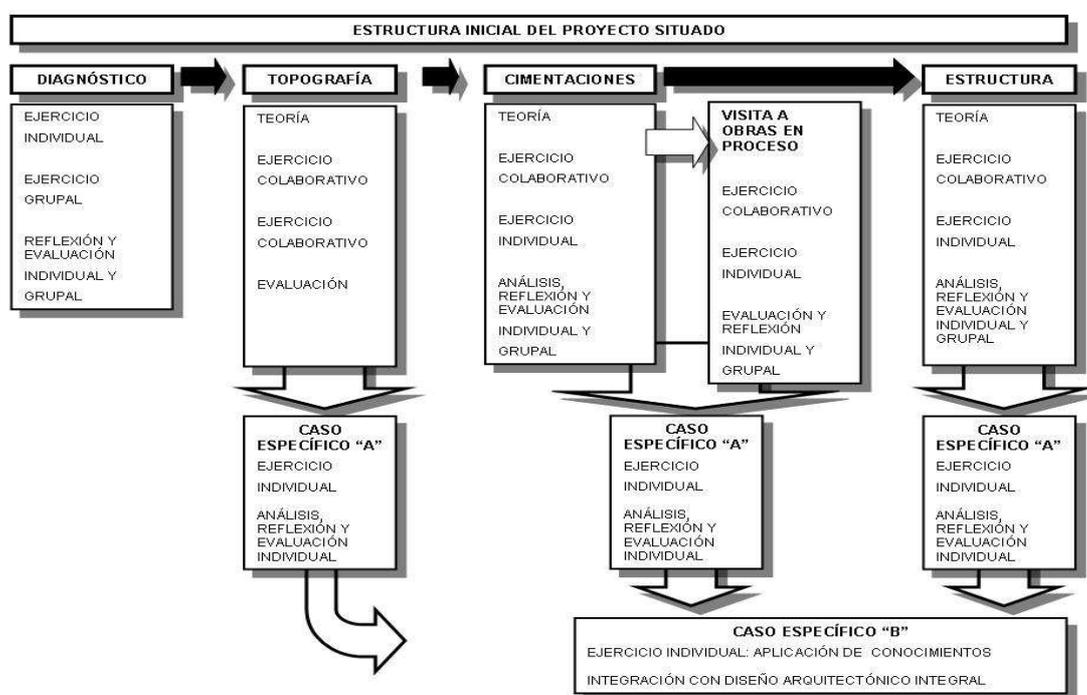


Imagen.- Estructura inicial del Proyecto Situado.

El caso específico "A" corresponde al ejercicio por resolver durante el curso, aplicando en los conocimientos sobre cimentaciones, estructura y topografía paulatinamente y el caso específico "B" corresponde al tema de la asignatura de Diseño Arquitectónico Integral.

Al término del curso y acorde a los lineamientos del plan de estudios, los conocimientos adquiridos se aplicarían directamente en proyecto que los alumnos resolverían en la asignatura de Diseño Arquitectónico Integral, ello en el marco de la interrelación cognoscitiva.

Como segunda instancia, se les explicó a los alumnos, que durante el curso se haría uso de nuevas herramientas tecnológicas, en la búsqueda de un aprendizaje mas significativo, lo que obligaría su mayor participación. Este diálogo docente-alumno, tuvo por objeto articular la enseñanza con los antecedentes, intereses, necesidades y valores de los alumnos construyendo su propia experiencia entre otros aspectos. La oportunidad de escuchar, promovería en el profesor la indagación y reflexión sobre su práctica educativa, retomando una visión hasta entonces ajena, dado que originalmente únicamente se basaba en sus propios conceptos y forma de enseñar la Arquitectura.

El primer momento dio inicio con un diagnóstico aplicado a los alumnos en el aula de clase (como se presenta en la imagen anterior), donde los alumnos debían hacer descripciones de dos casos diferentes; la primera a través de imágenes manipulables en tercera dimensión viables de lograr en ellos procesos de inmersión (realidad virtual), modelos constructivos relacionados con los conocimientos que les habrían impartido durante el semestre inmediato anterior y la segunda, proyectando la secuencia en video lineal del proceso constructivo de una casa habitación. Ambos casos se describen a continuación:

- Ésta actividad se llevó a cabo primero con la participación de los alumnos de forma individual directamente sobre la imagen proyectada, procediendo casi paralelamente al comentario del grupo, principalmente cuando la profesora se percataba (a través de la observación) que los alumnos notaban cualquier detalle durante la intervención del compañero que en su momento describía la imagen.
- Posteriormente y a través de equipos de trabajo que los propios alumnos conformaron, se llevó a cabo un análisis de la información presentada. De ésta forma, lo que dio inicio con la autoevaluación del alumno y el reconocimiento de la profesora, logró abrir en el grupo un nuevo panorama de análisis y reflexión y marcó la diferencia del proceso didáctico que había sido aplicado durante la asignatura del semestre inmediato anterior, lo que motivó y fomentó una mayor inquietud en su participación.
- Durante este ejercicio el docente mediante la técnica de observación participativa fue elaborando sus comentarios tomando como base las respuestas de los alumnos, lo que le permitió además de valorar su estructura cognoscitiva previa, medir, determinar y caracterizar particularidades, potencialidades y necesidades individuales de los estudiantes y a partir de sus conclusiones definir estrategias a seguir.
- Se hizo uso de dos modelos tridimensionales, que al ser proyectados representaban cortes por fachada de una casa habitación y el proceso de edificación, construida a base de muros de carga en tabique común, cimentación corrida de piedra braza (cimentación superficial) y losas de concreto reforzado en el entrepiso y la azotea. En el primero se detallaban sus diferentes elementos: cimentación, muros, cadenas intermedias, trabes, losas, armados, etc., y el segundo, se basaba en un video del proceso de edificación a partir de la cimentación. En este último caso, el proceso constructivo presentaba deliberadamente errores con objeto de observar si eran detectados por el alumno, que para la mayoría de ellos fueron perceptibles.

Con los resultados obtenidos durante el diagnóstico, la docente tomó como primer decisión impartir durante la siguiente sesión temas relacionados con el curso inmediato anterior (Elementos y Sistemas Constructivos I), con efecto de centrar a los alumnos en los elementos arquitectónicos que confundían y en hacerles mención acerca de sus características principales, retroalimentación que reforzaría los conocimientos previos de los alumnos, permitiendo con ello adquirir con mayor claridad los nuevos conceptos que posteriormente le serían vertidos.

A partir de este contexto, se hizo pertinente dar inicio con el curso ya en forma, considerando como detonante el proyecto situado, que consistió en el desarrollo paulatino de un ejercicio que incluyera los conocimientos vertidos en el aula, en las investigaciones de los alumnos y en los procesos de reflexión. Estos ejercicios fueron desarrollados paralelamente con la presentación de cada uno de los temas que se especifican en el programa de la asignatura²⁰⁰, como se muestra en la tabla.- Estructura de trabajo de la prueba piloto del primer momento:

ESTRUCTURA DE TRABAJO DE LA PRUEBA PILOTO DEL PRIMER MOMENTO																
ACTIVIDADES DEL PROYECTO SITUADO Y TEMÁTICAS DEL CURSO	PROGRAMACIÓN SEMANAL (CADA SEMANA INCLUYE DOS SESIONES)															

ACTIVIDADES DEL PROYECTO SITUADO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
<i>DIAGNÓSTICO</i>		X														
<i>EJERCICIO EN TALLER SOBRE TOPOGRAFÍA</i>				X												
<i>EJERCICIO EN TALLER SOBRE CIMENTACIÓN DE PROYECTO ESPECÍFICO</i>								X	X							
<i>EJERCICIO EN TALLER SOBRE SUPERESTRUCTURA DE PROYECTO ESPECÍFICO</i>											X	X				
<i>REVISIÓN DE TRABAJO EN TALLER DE PROYECTO ESPECÍFICO</i>				X				X	X		X	X				
<i>ENTREGA DE PLANOS ARQUITECTÓNICOS Y CORTES POR FACHADA</i>													X			
<i>EJERCICIO EN TALLER SOBRE INSTALACIONES BÁSICAS</i>																

TEMÁTICA DEL CURSO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
PRESENTACIÓN Y ORGANIZACIÓN	X															
TRABAJOS PRELIMINARES/EXPLORACIÓN DEL SUELO			X													
TOPOGRAFÍA Y PRÁCTICA DE LABORATORIO				X	X											
PLANO TOPOGRÁFICO						X										
EXCAVACIONES, LIMPIEZA DEL TERRENO Y TRAZO							X									
CIMENTACIONES SUPERFICIALES								X	X							
CIMENTACIONES PROFUNDAS										X						
SUPERESTRUCTURA											X	X				
EXPOSICIÓN DE EQUIPOS					X								X			
INTRODUCCIÓN A LAS INSTALACIONES														X		
REVISIÓN DEL TEMA DE DISEÑO															X	X
ENTREGA FINAL (VUELTAS A Y B FINALES)																

Tabla.- Estructura de trabajo de la prueba piloto del primer momento.

En la parte superior con letras cursivas, se mencionan las actividades que integran el trabajo del Proyecto Situado y que se relacionan directamente con la temática general que se abordó durante el curso (espacios inferiores de la tabla).

En los recuadros de la derecha, se especifican las 16 semanas del curso, que incluyen dos clases semanales, así como la programación de las actividades y de la presentación de la temática.

²⁰⁰ Es importante mencionar, que el Plan de Estudios de la Carrera de Arquitectura no especifica temas en los programas de las asignaturas, indica objetivos a cumplir, sin embargo para efectos de este proyecto, se han considerado como temática.

La profesora dio apertura con aspectos sobre trabajos preliminares y exploración del suelo, que en términos de edificación, significa el arranque del proceso constructivo de un espacio forma arquitectónico, ya sea casa habitación, espacios para la salud, la educación, el comercio, etc. Se impartió con la exposición directa desde la docente hacia el alumno en un contexto tradicional, con apoyo de croquis dibujados directamente sobre el pizarrón. Aquí no se hará mayor énfasis descriptivo, debido a que no repercutió en la nueva estrategia diseñada para la asignatura, principalmente por la opinión de la docente, que solicitó trabajar con la misma tónica originalmente acostumbrada.

Posteriormente al impartirse los aspectos sobre “la topografía” y “el trazo topográfico”, se llevó a cabo nuevamente la intervención por parte del investigador, debido a que se utilizaron recursos tecnológicos, en específico hipertextos y realidad virtual:

- La mecánica de trabajo fue en base a la exposición desde el docente hacia el alumno como primer instancia, exponiendo la parte teórica, para lograr posteriormente la participación del segundo a través de la aplicación de la nueva información presentada, donde una vez más el trabajo (como durante el diagnóstico) se dividió en dos partes; individual y en equipo (trabajo colaborativo). La primera con un ejercicio rápido elaborado inmediatamente después de la exposición temática, presentado y analizado frente al grupo. El segundo diseñado con mayor complejidad, revisado y analizado por cada equipo de trabajo y finalmente presentado nuevamente a todos los alumnos.
- De esta forma se buscó involucrar al grupo a estas formas de aprendizaje sin romper tajantemente con la metodología aplicada originalmente por la profesora. Aquí es pertinente resaltar, que fue necesario que el investigador participara activamente con el grupo, con efecto de mostrar a la profesora el proceso didáctico buscado, lo que sugirió de inicio la pertinencia del acompañamiento pedagógico dirigido a la actuación docente.
- En este caso se presentó lo que es la topografía y como elaborar el trazo de las curvas de nivel, información que sirve de base al Arquitecto para el desarrollo del proyecto arquitectónico ajustándolo a las condiciones del predio.
- Se presentaron además ejemplos reales construidos dentro de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, significando para el alumno casos resueltos dentro de su propio entorno mediante diversas soluciones de espacios forma, soluciones que se ubicaban sobre terrenos con topografía irregular.
- Se elaboró y se presentó nuevo material tanto de modelos tridimensionales manipulables, como de imágenes fijas, material que se compiló en una exposición bajo las características del hipertexto.
- Como un tercer ejercicio se llevó a cabo un levantamiento topográfico en las inmediaciones del edificio que alberga a las aulas de la Carrera de Arquitectura, que por expresión de la profesora, se elaboró con mayor facilidad debido a los ejercicios aplicados en el aula previamente.

Sesiones después y en el marco tanto del proyecto situado, como de la temática propia del curso, se abordaron dos temas relevantes:

- Cimentaciones superficiales
- Cimentaciones profundas

Donde sus aspectos fueron abordados nuevamente con exposiciones teóricas por el docente apoyada en material multimedia previamente elaborado sobre casos reales, analizados por los alumnos en clase y resolviendo de igual forma ejercicios rápidos individuales y en equipo, abordando como una segunda instancia en taller el ejercicio enmarcado en el proyecto situado, iniciando propiamente el proceso de desarrollo del mismo, porque a partir de aquí, el alumno ya contaba con nuevos conocimientos que soportarían precisamente el desarrollo del proyecto que paulatinamente se resolvería.

Como parte del curso y mediante el trabajo cooperativo, el alumno debía buscar obras que en ese momento se llevaban a cabo en la Ciudad de México (casos reales, situados y relacionados con

los temas impartidos). Durante este ejercicio era necesario que realizaran tomas fotográficas de las obras o efectuar grabaciones en sitio de las mismas (videos), material que debían preparar para exponerlo, explicarlo y analizarlo en el aula de clase con el resto del grupo, actividad que se llevó a cabo directamente bajo la coordinación de la profesora, a quién en este momento aún le era difícil adoptar una metodología de enseñanza diferente a la propia, así como el uso de herramientas diferentes a las que comúnmente estaba acostumbrada (diagnóstico, análisis y reflexión, autoevaluación, modelos tridimensionales, realidad virtual).

Esta nueva experiencia fue para ambos actores innovadora (docente y alumnos), porque no habían participado en actividades conjuntas de análisis con anterioridad, característica muy particular que se enmarcó con base en la Enseñanza Situada y el aprendizaje experiencial.

Con el proceso de intervención, se abordarían temas sobre las instalaciones básicas en la construcción, aplicando tanto las técnicas de enseñanza como el material elaborado para ser proyectado en un “aula interactiva”, espacio que hasta ese momento era desconocida para la totalidad del grupo, sin embargo, debido a contingencias de salud en el país (influenza) tanto esta actividad, como el resto del trabajo previsto fueron suspendidos, impartándose la clase en forma tradicional por la profesora.

En general este primer momento fue importante por que permitió analizar las posibilidades de diseño de una estrategia didáctica aplicada a partir de un proceso de experimentación, análisis y reflexión en el aula, donde los actores principales fueron docente y alumnos, pero a su vez, abrió una nueva perspectiva de intervención desde la posición del investigador, de tal forma, que conjuntamente plantearon un nuevo esquema a partir del cual ya durante un nuevo ciclo de aplicación cabría la posibilidad de implantarlo y nuevamente experimentarlo con la participación de los actores en turno. En este sentido, es importante hacer notar el proceso llevado a cabo que se inserta en la investigación acción, comprobando su pertinencia en las aulas de la enseñanza de la Arquitectura, mostrando como el trabajo apoyado desde diversos criterios bajo la guía (acompañamiento) de un personaje en este caso el investigador, cuenta con amplias posibilidades de enriquecimiento e innovación en la educación.

Un resumen de los resultados obtenidos se muestra en la página siguiente en el cuadro.- Resultados del primer momento de las pruebas piloto. Que van desde la autoevaluación del alumno, el reconocimiento del docente, el trabajo acorde a un pensamiento teórico del plan de estudios, el trabajo dirigido desde el planteamiento de un proyecto situado, hasta la mención del uso de algunas herramientas tecnológicas, dando como significado la viabilidad de integrar a la enseñanza en nuevos paradigmas, diferentes diálogos dirigidos a encontrar un camino de mayor vigencia y actualidad, en un lenguaje propio del educando de un nuevo siglo, que emerge a través de la interacción virtual, pero que no debe olvidar el antecedente, porque es la base del conocimiento humano y desde luego de la innovación que se deriva de la evolución:

RESULTADOS DEL PRIMER MOMENTO DE LAS PRUEBAS PILOTO

ACTIVIDAD	SITIO	TÉCNICA	HERRAMIENTAS Y MATERIALES DIDÁCTICOS	RESULTADOS OBTENIDOS
Diagnóstico	Aula de clase	Trabajo individual. Trabajo cooperativo. Análisis individual. Análisis cooperativo. Observación participante. Intervención del investigador.	Modelos constructivos en realidad virtual. Videos. Imágenes fijas. Proyección sobre pizarrón.	Individualmente: Los alumnos confundieron los elementos constructivos que se presentaron en los modelos. Pocos alumnos identificaron cada elemento de los modelos proyectados. Grupalmente: Analizaron y detectaron los errores de los modelos constructivos proyectados. Reconocieron el proceso constructivo proyectado e identificaron los errores que fueron incluidos. Explicaron cual era el proceso constructivo adecuado. Por auto evaluación coincidieron en la necesidad de retroalimentar sus conocimientos previos.
Tema: Topografía y trazo topográfico.	Aula de clase	Exposición docente-alumno. Aprendizaje por recepción y experiencial. Trabajo individual y cooperativo. Análisis individual y cooperativo. Observación participante. Intervención del investigador.	Modelos constructivos en realidad virtual. Imágenes fijas. Hipertexto. Proyección sobre pizarrón. Trazo sobre pizarrón.	Los alumnos en general indicaron que comprendieron la información presentada y demostraron que la adquisición de la nueva información fue significativa. Los alumnos coincidieron en que fue importante el trabajo en equipo, pero sobre todo la parte de análisis de la información de forma grupal.
Cimentaciones	Aula de clase	Exposición inicial de la docente Trabajo individual y cooperativo. Análisis individual y cooperativo. Observación participante. Intervención del investigador.	Modelos constructivos tridimensionales presentados en multimedia.	Individualmente: La profesora experimentó metodologías de enseñanza y herramientas novedosas para ella. Los alumnos comprendieron adecuadamente los conceptos vertidos. Los ejercicios cortos permitieron comprender la teoría y aclarar las dudas que al momento surgieron. Grupalmente: El análisis en el aula apoyó considerablemente al logro de una comprensión más significativa. El trabajo cooperativo brindó entre los alumnos conceptos muy variados sobre las temáticas revisadas. Del Proyecto Situado: El trabajo previo fue fundamental para el desarrollo del primer trabajo de este proyecto. Los conocimientos adquiridos brindaron a los alumnos un importante apoyo en la resolución del tema de Diseño Arquitectónico Integral, alcanzando con ello la interrelación cognoscitiva que especifica el plan de estudios correspondiente.

Comentarios:

Se rescataron aspectos como la pertinencia del diseño de la estrategia planteada, el desarrollo de ejercicios cortos paralelos a las explicaciones teóricas y los beneficios que éstos arrojaron para la resolución del trabajo propio del proyecto situado.
Fue difícil para la profesora adaptarse a una metodología de enseñanza diferente, pero destacó que se abría una nueva perspectiva no explorada para ella, tanto metodológica como técnicamente, reconociendo la necesidad de retomar el conocimiento previo del alumno.
Los alumnos reconocieron que "la forma de enseñar" de la profesora era diferente a la que estaban acostumbrados, pero que les permitía comprender con mayor facilidad los conocimientos que se les había brindado, coincidiendo en la pertinencia del trabajo individual y cooperativo combinado con la tecnología.
Al final del curso y en el marco de la interrelación cognoscitiva, el conocimiento adquirido sobre topografía fue un importante apoyo para la asignatura de Diseño Arquitectónico Integral II.

Cuadro.- Resultados del primer momento de las pruebas piloto:

Se describen brevemente los resultados obtenidos con un grupo de segundo semestre, donde no se incluyen datos duros dado que el objetivo se relacionaba con la conceptualización de la estrategia como un primer paso.

Del primer momento del pilotaje destacan también los siguientes aspectos que al final fueron fundamentales para la investigación:

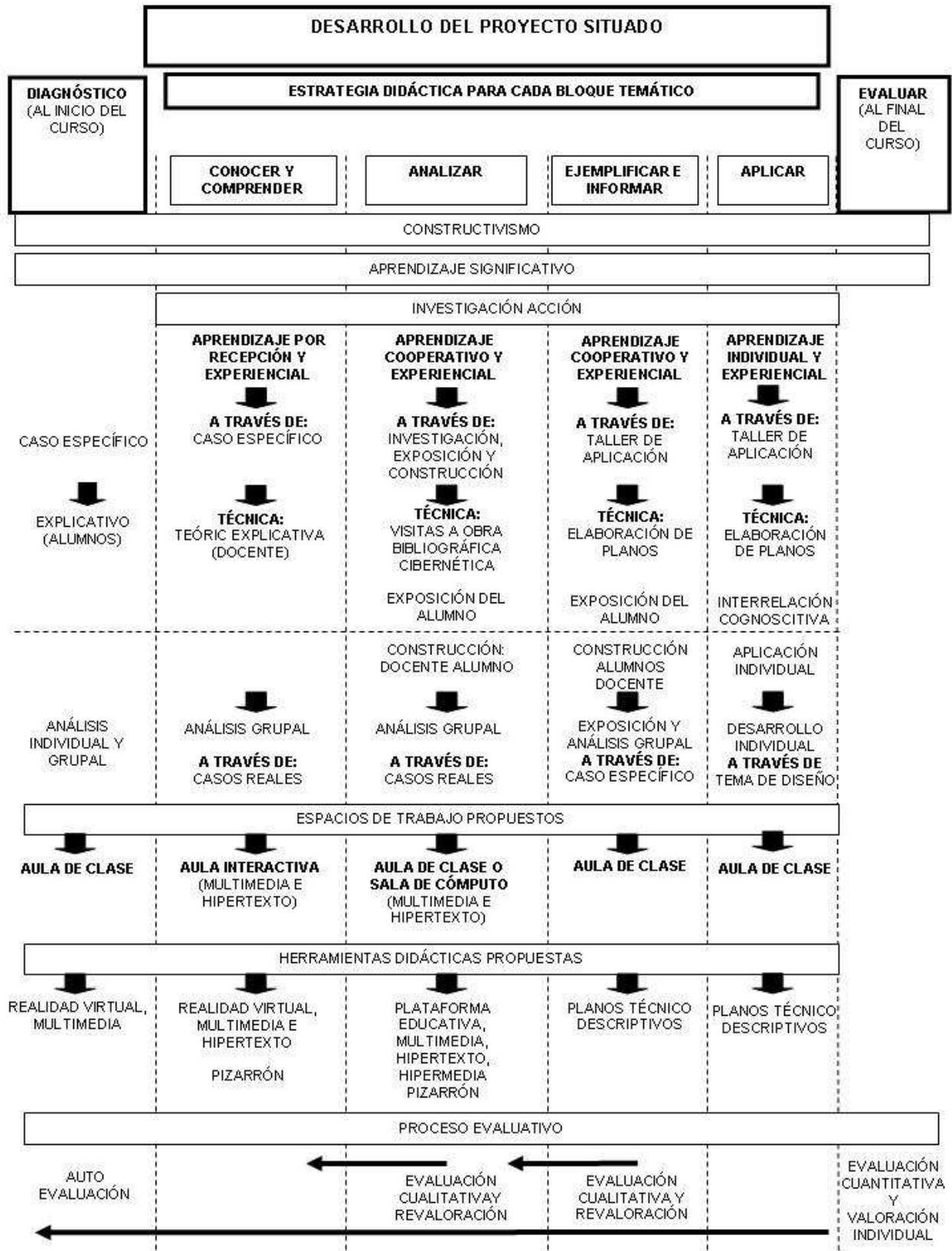
- Se dio inicio con la intervención en clase por parte del investigador, asesorando a la docente en el ámbito metodológico, en la aplicación de las técnicas de enseñanza propuestas y en la aplicación de las primeras herramientas didácticas apoyadas en las herramientas de cómputo, específicamente la realidad virtual.
- De forma acorde con los planteamientos teórico-metodológicos, se inicia el curso con un diagnóstico sobre la estructura cognoscitiva del alumno, detectando sus conocimientos, pero sobre todo sus deficiencias, mismas que a decir de la docente eran significativas.
- Con el diagnóstico se determina el replanteamiento del propio curso por parte de la profesora, hecho que no había contemplado durante su trayectoria frente a las aulas.
- Así mismo se detecta la viabilidad de uso de la realidad virtual, el video y el hipertexto, así como el impacto que en el alumno habían representado, donde es posible mencionar que fue significativo.
- La profesora con la observación y participación del trabajo desarrollado y conjuntamente con la descripción de su metodología de trabajo en aula, se percató de que éste último aspecto podría ser reconsiderado y principalmente actualizado.
- Uno de los objetivos primordiales del plan de estudios es la interrelación cognoscitiva, la cual se logró en la asignatura de Diseño Arquitectónico Integral II, debido a que el predio en el cual los alumnos desarrollaron el tema principal del curso contaba con fuertes diferencias de nivel, lo que requirió por una parte entender la conformación del terreno y representarlo volumétricamente y por otro lado, implicaba presentar una propuesta sobre la cimentación, aspectos que se abordaron en el curso de Elementos y Sistemas Constructivos II. En este sentido, a decir de los alumnos, se percataron que para ellos fue más fácil resolver la complejidad planteada porque recordaron como lo desarrollaron durante el curso.

Por su parte, el primer momento para la investigación fue trascendental, porque dio la pauta para reconsiderar el planteamiento del problema, ya que originalmente la investigación se fincó en los índices de reprobación de los alumnos de la Carrera de Arquitectura, sin embargo, a través de observar el trabajo en las aulas paralelamente con el análisis a los lineamientos del plan de estudios y la observación del trabajo que el docente lleva a cabo, se confirmó que la decisión de atacar el problema detectado fue acertada, donde el sistema de enseñanza no era totalmente acorde con los lineamientos del propio plan y no mantenía vigencia con respecto a dos aspectos fundamentales:

- Metodologías de enseñanza.
- Herramientas didácticas actuales.

Así mismo y como parte del trabajo elaborado desde el aula, fue enriquecido el esquema inicial del curso, contemplando para tal efecto seis aspectos que a la postre fueron fundamentales para el diseño del esquema final de la estrategia didáctica que se presenta en la siguiente página:

- Dar mayor fuerza a la Enseñanza Situada y al trabajo situado fincarlo como el eje didáctico rector para el desarrollo del curso.
- Mayor participación del alumno.
- Adoptar la participación del investigador como apoyo del docente, antes y durante las sesiones en clase, hacia una propuesta de acompañamiento pedagógico.
- Considerar el trabajo técnico de alumnos prestadores de servicio social.
- Incluir elementos como la propuesta de los espacios educativos que fueron considerados como los más acordes para que el alumno adquiriera los nuevos conocimientos con mayor claridad.
- Proponer las herramientas tecnológicas que el docente utilizaría, en razón de que el material concebido requería de un trabajo muy especializado y no sería posible elaborarlo previo al inicio de cada semestre.



Esquema.- Diseño de la estrategia didáctica:

La propuesta se diseñó para la materia de Elementos y Sistemas Constructivos II y aquí se muestra el desarrollo del Proyecto Situado como elemento principal, sustentado por un fundamento teórico, las formas de aprendizaje, los espacios de trabajo, las herramientas didácticas y el proceso evaluativo, que se relacionan en dos sentidos, con objeto de lograr en el alumno un aprendizaje mas significativo.

Descripción del diseño de la estrategia didáctica.

El esquema de la página anterior, presenta como elemento principal al “Desarrollo del Proyecto Situado”, ejercicio que se elaboraría paulatinamente en la asignatura de Elementos y Sistemas Constructivos II, apoyado por las temáticas propias del programa (bloque temático) y que deben serían contempladas durante todo el curso (ver imagen.- Proyecto Situado):

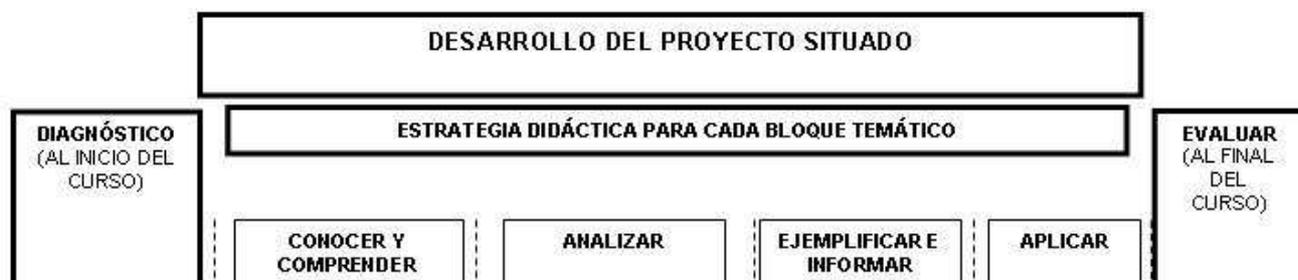


Imagen.- Proyecto Situado.

En la parte superior se muestra que el ejercicio principal a desarrollar será soportado por el bloque temático del curso, de forma posterior a la implementación de un diagnóstico previo.

El Proyecto Situado se construye de forma paralela a la adquisición de nuevos conocimientos en el curso, donde cada uno de ellos se deben conocer, comprender, ejemplificar y aplicar.

El esquema a su vez, presenta una etapa previa de “**diagnóstico**”, que evalúa los conocimientos que el alumno mantiene consigo adquiridos durante el curso inmediato anterior (1er. Semestre de la Carrera), cumpliendo así con una de las premisas del Aprendizaje Significativo, ya que se parte de la estructura cognoscitiva previa del alumno.

Para aplicar el diagnóstico, se propone que el docente proyecte uno o mas casos específicos de modelos constructivos en realidad virtual, y en técnicas multimedia (ver la página anterior) donde el alumno tanto de forma individual como en grupo, analiza el material que el docente proyecta y lo describe desde un punto de vista técnico, es decir:

- ¿Qué es lo que observa?
- ¿Cuál es la descripción de cada parte de lo que observa?
- ¿Qué función o funciones cumple cada parte de lo que observa?
- ¿Está correctamente “construido” lo que observa?

Previamente a la proyección que efectúa el docente, éste mismo lleva a cabo una descripción del proyecto arquitectónico de donde se elige el o los modelos constructivos, de los cuales, tanto el proyecto arquitectónico elegido como los modelos constructivos mantienen una estrecha relación con los contenidos de la asignatura inmediata anterior (ver imagen.- corte por fachada)

Aquí el docente conjuntamente con el alumno lleva a cabo una auto evaluación inicial, a partir de la cual se replantean las necesidades previas del curso, es decir, que se determinan acciones correctivas, de actualización o de aprendizaje, para que con ello sea posible dar inicio con el trabajo de nueva adquisición de conocimientos. Al cumplir con lo anterior, el esquema presenta una segunda etapa denominada “Estrategia didáctica por cada



Imagen.- Corte por fachada:

Modelo constructivo en realidad virtual aplicado durante el proceso de diagnóstico por el docente al inicio del curso.

bloque temático”, que se subdivide en cuatro partes:

- Conocer y comprender
- Analizar
- Ejemplificar e informar
- Aplicar

Dentro de la sección de “**Conocer y comprender**” se inicia formalmente la nueva construcción del conocimiento del alumno a través de la Investigación Acción (ver imagen.- Conocer y comprender):

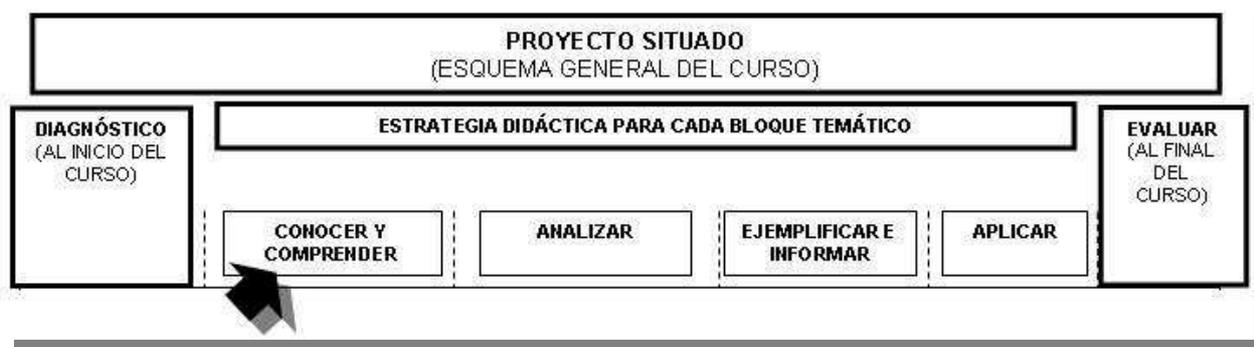


Imagen.- Conocer y comprender:

Dentro de la estrategia didáctica para cada bloque temático, el primer paso se da dentro del conocimiento y comprensión de la nueva información desde un punto de vista teórico.

Construcción que es llevada a cabo conjuntamente con el profesor, primero mediante una técnica teórico-demostrativa por el docente empleando dos formas de Aprendizaje:

- Aprendizaje experiencial²⁰¹.
- Aprendizaje por recepción²⁰².

A través de la primer forma de aprendizaje, el docente expone al alumno conceptos teóricos básicos de cada cuerpo temático, ejemplos reales que pueden ser, propios (preferentemente) o de otros Arquitectos, casos que deben ser representados por soluciones constructivas. La relación que se da con la forma de aprendizaje se debe a que se busca como primer instancia que el docente exprese al alumno nuevos conocimientos a partir de su experiencia profesional, acorde con el propio plan de estudios²⁰³. La representación propuesta para el docente fue a través de dos mecanismos:

- Multimedia.
- Hipertexto.

Estas representaciones permitirán al alumno recibir información a través de material didáctico previamente elaborado, que cumple su función dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje mediante la segunda forma de aprendizaje (recepción), lo que dará la pauta a la interacción con el alumno para analizar (grupal e individualmente) y comprender el uso y aplicación de la tecnología edilicia desde una perspectiva más racionalista. En este sentido el aprendiz construye significados y genera un sentido de lo que aprende, lo que en segunda instancia le brindará la posibilidad de acercarse al conocimiento como un “aprendiz activo” o un “aprendiz participativo”.

La segunda sección que es denominada como “**analizar**”, concibe que el alumno lleve a cabo un proceso más amplio de construcción del conocimiento, revisando elementos constructivos y sus características con otros alumnos (ver imagen.- Analizar).

²⁰¹ Dewey J. (2000) *Experiencia y educación*. Buenos Aires, Losada.

²⁰² Ausubel, Novak y Hanesian (1983). *Psicología educativa*, México, Trillas: *En el aprendizaje por recepción, la información vertida tendrá un sentido lógico, por lo tanto, debe existir un contenido pertinente en la estructura cognoscitiva del alumno*

²⁰³ Plan de Estudios de la Carrera de Arquitectura (2009). *Metodología del Diseño Curricular*, 3.4.1.- *Perfil Docente*. México, FES Aragón, Universidad Nacional Autónoma de México.

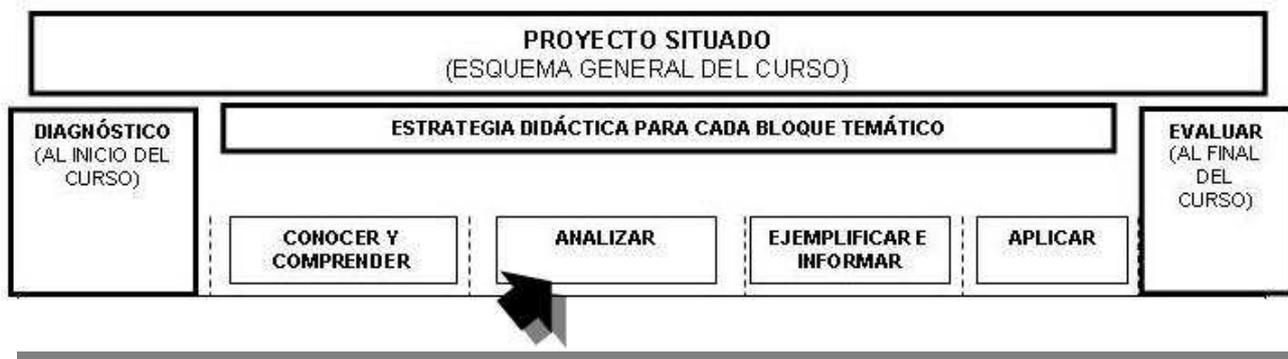


Imagen.- Analizar:

Como segundo paso, el alumno analiza información relacionada con la parte teórica anterior, información que recaba a partir del trabajo cooperativo.

Al igual que en el momento de conocimiento y comprensión, se toma en cuenta al Aprendizaje Experiencial pero desde diferente perspectiva, ya que es a partir de aquí que el alumno va creando y reforzando la formación de su experiencia personal.

Este proceso lo lleva a cabo por medio del Trabajo Cooperativo²⁰⁴ mediante el Análisis Grupal en dos momentos, el primero de investigación de casos donde se observe la aplicación de los conceptos revisados en el bloque temático inmediato anterior (Conocer y comprender):

- Parte de un proceso de investigación, identificando obras en proceso de construcción, visitándolas en sitio, llevando a cabo registros fotográficos y/o de video.
- Visita bibliográfica que amplíe la información previamente vertida en aula.
- Visita a través de la red de Internet a sitios que hagan mención de los temas previamente revisados y de obras realizadas tanto en su entorno, como en otras partes del mundo, lo que le permitirá contar con panorama comparativo.
 - o En este caso, cabe la posibilidad de interactuar con alumnos de otras instituciones tanto nacionales como extranjeras.

Al contar con este trabajo se lleva a cabo un análisis de la información recabada, se desarrolla la reducción de la información y se prepara con objeto de exponerla en clase.

El segundo momento se caracteriza por que el alumno con su información ya estructurada, tendrá la oportunidad de lograr dos objetivos:

- La exposición en clase para su análisis con el resto del grupo y con el profesor.
- La integración de la información a una plataforma educativa, donde el administrador será el profesor y en ella se compilará parte de la información generada por los alumnos (que tendrán acceso) y por el profesor, información que al final del curso será objeto de una selección para su publicación y socialización en la red (al final del curso).

Al término de esta sección se contempla un proceso de evaluación cualitativa, a través de la técnica de Análisis de Situaciones Grupales, desde la perspectiva del alumno en razón de su aprendizaje, como del proceso y procedimientos del curso, para que con ello conjuntamente (alumnos-docente) se decida si es necesario retroalimentarse o es posible continuar.

El Proyecto continúa dentro de su esquema general con una sección de “**ejemplificar e informar**”, donde el alumno aplica los conocimientos adquiridos a un proyecto determinado (caso específico), partiendo didácticamente del Aprendizaje Individual y dando continuidad con el Aprendizaje Experiencial.

²⁰⁴ Díaz Barriga F. (2006). *Enseñanza situada, vínculo entre la sociedad y la escuela*. Capítulo 2.- La conducción de la enseñanza mediante Proyectos Situados, El aprendizaje cooperativo como estrategia central en la enseñanza basada en proyectos. México, Mc Graw Hill.

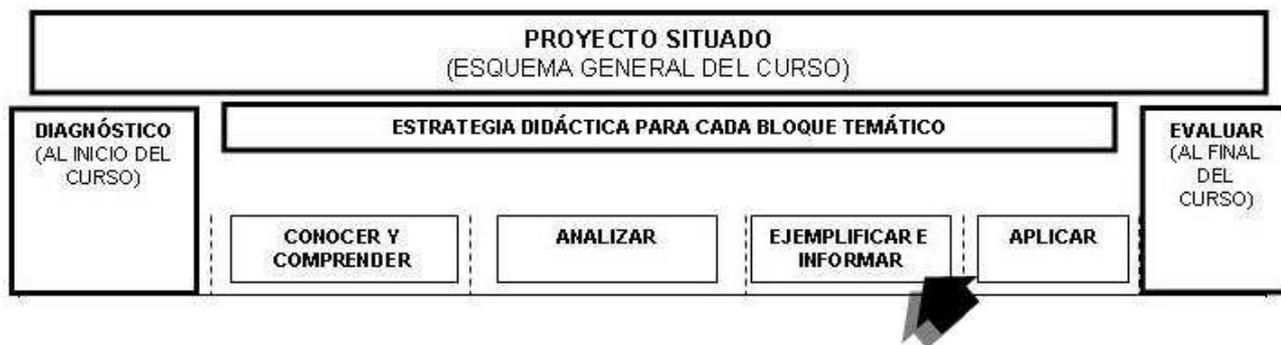


Imagen.- Ejemplificar e informar:

Es el tercer paso de la estrategia didáctica de cada bloque, donde el alumno a través del Aprendizaje Cooperativo desarrolla ejercicios de casos reales relacionados con las dos etapas anteriores (conocer y comprender y analizar).

Del Aprendizaje Cooperativo se ahondaría en esta descripción, comentando que los alumnos llevan a cabo el planteamiento de la solución constructiva correspondiente a cada bloque temático sobre un proyecto arquitectónico determinado (caso específico), el cual desarrollarán paulatinamente durante todo el curso, a diferencia de la metodología anterior aplicada por el docente, en la que resolvían ejercicios al final de toda la carga teórica del semestre. El nuevo planteamiento es desarrollado en el aula de clase (aula-taller) y mediante la elaboración de planos técnico-constructivos, cumpliendo además con uno de los preceptos pedagógicos del propio plan de estudios: “aprender a hacer haciendo” y logrando que el alumno genere su propia experiencia, acercándonos a ello a través del trabajo en equipo y de forma activa, intentando que para el alumno dentro de éste proceso sea verdaderamente importante la adquisición del conocimiento.

Con lo anterior se obliga nuevamente al análisis, en esta ocasión, desde la perspectiva de la aplicación en casos concretos, lo que permite un vínculo entre el aula y la realidad, o como lo menciona Frida Díaz Barriga entre la escuela y la vida²⁰⁵:

- Toda auténtica educación se efectúa mediante la experiencia, lo que no significa que todas las experiencias sean verdaderas o igualmente educativas. Así el Aprendizaje Experiencial es aun Aprendizaje Activo, utiliza y transforma los ambientes físicos y sociales para extraer lo que contribuya a experiencias valiosas y pretende establecer un fuerte vínculo entre el aula y la comunidad, entre la escuela y la vida.

A partir de la elaboración de los planos correspondientes y de nueva cuenta mediante el trabajo en equipo, se expone al grupo, se comenta, se propone, se analiza y se evalúa tanto cualitativa como cuantitativamente por alumnos y profesor, ejercicio que de nueva cuenta rompe con el mecanismo tradicional llevado a cabo, donde la profesora revisaba los trabajos individualmente y los calificaba. La nueva propuesta le permitirá al grupo en general prepararse para el ejercicio final del curso, en el cual de manera individual debe aplicar los conocimientos adquiridos sobre el proyecto que elabora en la asignatura de Diseño Arquitectónico Integral. Que de nueva cuenta permite el logro de la interrelación cognoscitiva, además de la integración de materias.

En el esquema se propone que el trabajo paulatino del alumno se ingrese a un espacio específico en una plataforma educativa, con objeto de ser seleccionado y depurado, para conformar un nuevo sitio virtual que permita dar una mayor difusión de los conocimientos adquiridos y socializarlos dentro de la red con otros estudiantes y/o profesores de la Arquitectura, tanto de la FES Aragón, como del país o del extranjero, lo que a futuro se convertirá paulatinamente en material de apoyo didáctico para las siguientes generaciones.

²⁰⁵ Díaz B. (2006). *Enseñanza situada: Vínculo entre la escuela y la vida*. México, Mc Graw Hill.

Dentro de este marco, el alumno y la enseñanza de la Arquitectura en la FES Aragón ingresan a una nueva y diferente fase en su proceso formativo, fase de la que César Coll expresaría²⁰⁶:

- *Es una nueva fase en la evolución de las TIC, que como las anteriores está asociada (sin que sea posible afirmar a ciencia cierta qué es la causa y qué es la consecuencia) a nuevas maneras de vivir y trabajar juntos y también de comunicarnos, de aprender e incluso de pensar.*
- *Estaríamos así, ante un nuevo paradigma tecnológico organizado en torno a las tecnologías de la información asociado a profundas transformaciones sociales, económicas y culturales.*

Al hacer mención de un nuevo sitio cibernético se pensó en generar conjuntamente con el alumno una "bitácora" o dicho en términos de informática un "blog", que contemple además de la incorporación de la información, la posibilidad de ingreso de comentarios externos, posibilidad que posteriormente abriría su espacio a material de otras instituciones, pero que será motivo de otro proyecto o en su caso de una segunda etapa de ésta investigación.

Al término de esta sección, nuevamente se contempla un proceso de evaluación cualitativa, a través de la técnica de Análisis de Situaciones Grupales, para que con ello una vez más, alumnos y docente decidan lo que será adecuado; recapitular o continuar.

Finalmente dentro de la "Estrategia didáctica para cada bloque temático", se ingresa a la última sección: "**aplicar**" (ver imagen.- aplicar).

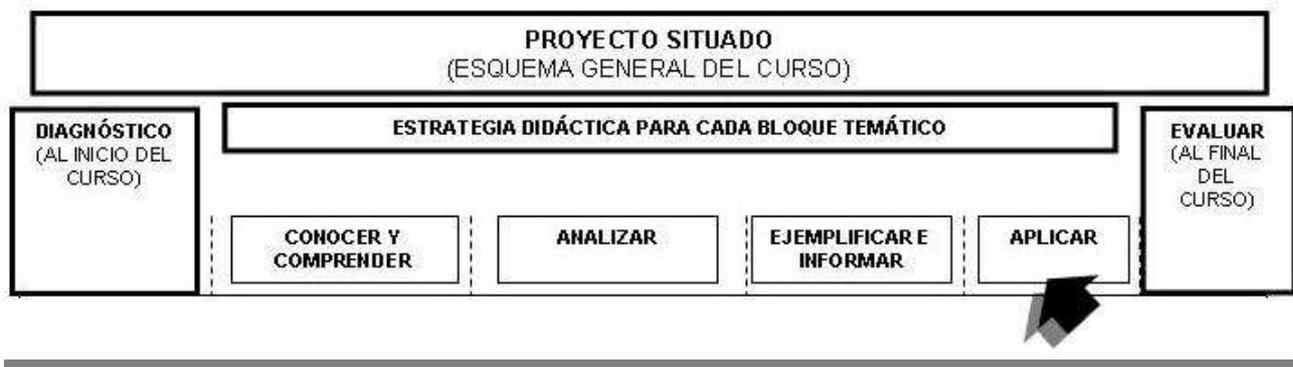


Imagen.- Aplicar:

Es la última sección de la estrategia didáctica para cada bloque temático y se incorpora desde el Plan de Estudios como parte de la interrelación cognoscitiva y de la integración de materias, donde el alumno aplica en el tema de diseño los conocimientos los conocimientos adquiridos en otras asignaturas.

En ésta sección y casi al final del curso, el alumno debe contar con un cúmulo de conocimientos ya aprendidos y ejemplificados con anterioridad en casos específicos (proyectos arquitectónicos situados) como se menciona en los párrafos anteriores. Pero ahora en éste rubro, el alumno a través del trabajo individual y paralelamente con la asignatura de Diseño Arquitectónico Integral aplica los conocimientos adquiridos en la asignatura de Elementos y Sistemas Constructivos (curricularmente desde segundo hasta sexto semestre), como parte de la interrelación cognoscitiva y de la integración de materias, que significa parte de su formación profesional²⁰⁷:

- *La Arquitectura es un todo que solo para efectos de estudio se disgrega y tiene que volver a articularse en los talleres de DISEÑO integral. Nuestro Plan de Estudios vigente habla de la "necesaria integración de las asignaturas", todas en torno a DISEÑO Arquitectónico Integral, pero no establece mecanismos de implementación, tal vez, por la falta de acuerdo en torno al concepto mismo.*

²⁰⁶ Coll C. *Psicología de la educación y prácticas educativas mediadas por las tecnologías de la información y la comunicación*. Guadalajara, Revista virtual de la educación SINÉCTICA Núm. 32. <http://portal.iteso.mx/portal/page/portal/sintectica/revista/cesarc> fecha de consulta: 30/marzo/2009.

²⁰⁷ Plan de Estudios de la Carrera de Arquitectura (2005). *Estructura del Plan de Estudios, 4.3.2.- Interrelación cognoscitiva por etapas*. México, FES Aragón, Universidad Nacional Autónoma de México.

- Así establecemos que lo esencial de esta precisión se sintetiza en la definición de los parámetros de interrelación cognoscitiva, es decir, precisar las características comunes de conocimiento. En el caso de nuestra propuesta, esta definición se da a nivel de etapas y por semestre.
- Esta interrelación cognoscitiva por etapas incluye la definición de los siguientes parámetros:
 - El manejo de conceptos semejantes y complementarios.
 - El manejo de conocimientos semejantes y complementarios.
 - El manejo de procesos y métodos semejantes y complementarios.

Es muy importante hacer mención, que existen antecedentes en los cuales no se alcanza este proceso de integración de las asignaturas, por que los alumnos no logran avances significativos en sus proyectos de diseño arquitectónico y la integración que debe darse con el resto de las asignaturas es muy complicado, por ello en el caso concreto de la asignatura de Elementos y Sistemas Constructivos II, se opta por desarrollar un trabajo final de aplicación de conocimientos similar de forma individual sin considerar el tema que se desarrolla en la asignatura de Diseño Arquitectónico.

Independientemente de lo anterior, en el trabajo final el alumno bajo esta sección de aplicación permitirá constatar si se logró el avance planteado desde el principio del curso, lo que por su parte, significará una primer etapa de validación de la investigación.

Finalmente y mediante los resultados obtenidos en los ejercicios elaborados, a través de un proceso de “**evaluación**” será posible determinar el impacto y la pertinencia del Proyecto Situado, así como de las técnicas de aprendizaje y las herramientas elegidas. Con ello surge la posibilidad de retomar un nuevo camino, que permitirá a su vez mejorar, actualizar o incluso en su caso desechar el trabajo desarrollado.

La evaluación podrá ser incluso mas versátil, dada las características didácticas generales que el docente pueda implementar y sobre todo la “libertad de cátedra” que la propia Legislación Universitaria le permite, por lo que, a partir de dicha perspectiva hemos propuesto una técnica de evaluación del desempeño del alumno de tipo semi-formal, que permitirá determinar la viabilidad y repercusión que aportan el planteamiento didáctico, las técnicas y las herramientas, por lo que retomamos el concepto de “evaluación de portafolios o de carpeta”²⁰⁸, la que consiste en hacer una colección de producciones o trabajos e incluso de algunos instrumentos o técnicas evaluativos (cuestionario, mapas conceptuales, etc.) que los alumnos realizarían en cada una de las etapas que conforman el proyecto situado y como se ha mencionado, con la posibilidad de construir un portafolio digitalizado dentro de la red de internet. En cualquiera de los casos es importante contar con una muestra de los proyectos elaborados durante el semestre, ya que con ello se demostraría constatar el aprendizaje y el progreso del alumno durante el ciclo escolar.

Este procedimiento es importante porque permite la reflexión conjunta tanto de los proyectos elaborados e incluidos en el portafolio, como de los aprendizajes logrados. De igual forma, permite al docente analizar las actividades y estrategias utilizadas, base para continuar la estrategia originalmente planteada, o en su caso, reorientar su actividad en el siguiente ciclo escolar. Esta idea promoverá la evaluación docente-alumno, la evaluación mutua entre compañeros y sobre todo, la auto evaluación individual de cada uno de los actores participantes.

Para llevar a cabo la propuesta anterior, será necesario:

- Definir los propósitos que la originan.
- Definir lo que será evaluado:
 - o Determinar que se evaluará.
 - o Determinar qué aspectos del alumno serán evaluados.
 - o Qué objetivos se evaluarán.

²⁰⁸ Airasian (2001); Herman, Aschbacher y Winters (1992); King y Campbell-Allan (2000); Quintana (1996); Valencia (1993).

- Determinar si se evaluará una muestra de los mejores trabajos o el progreso del aprendizaje.
- Determinar los criterios de evaluación:
 - Que trabajos serán incluidos.
 - Características de los trabajos que serán incluidos.
 - En qué momento se incluirán los proyectos.
 - Como se organizará el portafolio.
- Definir claramente la forma en la cual los criterios de evaluación serán tomados en cuenta para la asignación de calificaciones.

Finalmente, la evaluación a través de cualquier mecanismo permitirá señalar algunas ventajas:

- Observar el trabajo del alumno desde una perspectiva distinta, donde se evalúa el progreso de las producciones y de los procesos que las originan.
- Contar con un componente formativo que puede ser integrado al proceso de instrucción.
- Motivar al alumno a reflexionar sobre su propio aprendizaje, lo que incidirá en actuaciones futuras.
- Fomentar la coevaluación, la auto evaluación y la evaluación mutua.
- Al docente, reflexionar sobre las estrategias que utiliza.
- Delinear instrumentos de evaluación más eficiente, aplicable en diferentes producciones y etapas.
- Obtener resultados de evaluación más auténticos y menos artificiales (en función de que el procedimiento es paulatino y no estático como la aplicación de un examen).

Contar con una definición mas profunda de la estrategia didáctica, deriva como se ha comentado de una primer experiencia con un grupo piloto y con la participación docente de la profesora que a la postre continuó durante toda la investigación, nos permitió llevar a cabo su “puesta en operación” en lo que denominamos como un segundo momento donde el trabajo planteado desde la Enseñanza Situada adquirió aún mayor importancia, porque adoptó preponderancia didáctica, lo que permitió la construcción de material de apoyo muy especializado, incrementó los momentos de reflexión y de intervención por parte del investigador. Todo ello se describe en el inciso siguiente.

Como resumen de la estrategia didáctica diseñada desde la Enseñanza Situada, expresaríamos que se integraría por cuatro Fases principales;

- 1.- Fase 1.- Trabajo preliminar
- 2.- Fase 2.- Primer aplicación en aula
- 3.- Fase 3.- Análisis y recapitulación
- 4.- Fase 4.- Segunda aplicación en el aula

Donde el trabajo conjunto es primordial, así como la participación del investigador en el marco del Acompañamiento Pedagógico, ya que se requerirá de tiempos importantes de participación, ya sea en la Fase preliminar, como durante la aplicación y evaluación del trabajo desarrollado. Estas Fases se desglosan el cuadro que se presenta en la página siguiente; “Resumen de desarrollo de la estrategia didáctica”.

Descripción de la prueba piloto aplicada durante el segundo momento.

Contar con la experiencia de haber aplicado una primer prueba piloto, nos permitió reconocer que trabajar a partir del desarrollo de proyectos situados como ejes rectores de todo el proceso de enseñanza fue una decisión acertada, así como la aplicación de ejercicios cortos reforzando las sesiones teóricas, mismas que como ya se ha mencionado se conformaron como un importante soporte y por tal razón, para la segunda prueba piloto desde el punto de vista del diseño de la estrategia didáctica no fue necesario hacer ningún replanteamiento a profundidad, por el contrario, la decisión tomada fue la de basar nuevamente el curso en la estructura de trabajo de la prueba piloto del primer momento, pero haciendo mayor énfasis tanto en la participación del alumno y del investigador, como en el uso mas intenso de herramientas tecnológicas como apoyo didáctico.

En tal sentido, a partir de una serie de reuniones de trabajo con la profesora, se vislumbró la pertinencia de elaborar material didáctico más apropiado, más versátil y mas completo para ser usado en este segundo momento, definiendo para tal efecto las siguientes “temáticas” (que no difieren de las que se abordaron durante el primer momento):

- Diagnóstico
- Topografía
- Cimentaciones superficiales
- Instalaciones básicas

Las temáticas cabe mencionar, significaron el soporte teórico para el desarrollo de los ejercicios que en conjunto conformarían al Proyecto Situado.

Con base en lo anterior se consideró el contenido de dichas “temáticas”, con efecto de proceder a un proceso de investigación, de selección del tipo de herramientas mas apropiadas para su exposición (multimedia, hipermedia, videos lineales, realidad virtual, blogs, etc.), de la elaboración de los archivos correspondientes, de la construcción del material didáctico y del diseño de los instrumentos que serían aplicados en clase, los cuales serán presentados con mayor detalle en líneas posteriores conforme se avance en la descripción de las actividades que se llevaron a cabo, por tal razón, en las líneas que continúan se denotará un mayor énfasis con respecto al uso de la tecnología como elemento de apoyo didáctico, aclarando que no significa que los ámbitos pedagógico y didáctico no hayan sido considerados o que pasen a un segundo término.

En este sentido y para la investigación, fue trascendental tomar en cuenta los siguientes aspectos:

- Las posibilidades de los docentes para dedicar tiempo a la elaboración de material didáctico, principalmente si no son profesores de tiempo completo.
- Los conocimientos técnicos de los docentes para elaborar material didáctico apropiado y realmente versátil, de tal forma, que se convierta en una herramienta adecuada y sobre todo altamente significativa para el alumno.

De esta forma fue posible confirmar que existe una gran brecha entre el uso de herramientas y materiales tradicionales utilizados para el apoyo de la docencia, como el uso del marcador y el pizarrón, la presentación de planos frente al grupo, proyecciones de fotografías de obras realizadas y/o en proceso, medios que para el profesor han sido durante años excelentes por su facilidad de uso y la costumbre que poco a poco se va creando. Situación que de la misma forma se presenta al prepara día con día la clase, que en muchos de los casos el docente la tiene tan dominada, que no le es necesario revisar el contenido que en su momento impartirá, de tal forma, que tal vez no requiera de materiales y herramientas como los descritos, porque le es suficiente el marcador, el pizarrón y el dibujo de croquis²⁰⁹.

²⁰⁹ De ello debemos aceptar, que para la enseñanza de la Arquitectura y muy en específico de las asignaturas dirigidas hacia la construcción, el dibujo de croquis sobre un pizarrón es imprescindible, a pesar de que estemos inmersos en un mundo de avance tecnológico. Lo es a tal grado, que se retoma directamente en el campo profesional durante el proceso de edificación de cualquier tipo de espacio-forma.

Esta brecha de la cual se hace mención, naturalmente va implícita primero con los tiempos de los docentes, sus conocimientos, su interés por innovar su exposición y en segunda instancia, con las posibilidades y apoyos que brinde la institución. Lo anterior nos orilló a considerar lo siguiente:

- La necesidad de brindar mayor apoyo por parte del investigador, quien además de intervenir en el diseño de la estrategia didáctica, debía colaborar con su puesta en operación, sobre todo en los momentos relacionados con el uso de herramientas de cómputo, además de elaborar con un equipo de apoyo el material diseñado.
- La participación de un equipo técnico de apoyo, porque precisamente la brecha de la que hemos hecho mención en líneas anteriores entre lo tradicional y los avances tecnológicos, se expresa precisamente en los conocimientos sobre diferentes programas de cómputo, como aquellos que son propios para el modelado tridimensional, el diseño gráfico, la elaboración y edición de videos lineales y no lineales, la representación bidimensional, la creación de mundos virtuales entre muchos otros, además del conocimiento que obliga el diseño y la construcción de sitios en internet.

Aspectos que de la misma forma nos permitieron corroborar dos situaciones:

- Primero que el docente puede experimentar desde nuevas bases pedagógicas y didácticas, pero si tiene interés de apoyarse en nuevas tecnologías, definitivamente le es necesario conformar un equipo técnico de apoyo o en su caso, además de contar con formación docente y experiencia profesional, requiere de un nuevo cúmulo de conocimientos propios para el aprovechamiento tecnológico.
- Segundo, que si toma esta decisión, se verá obligado a dedicar gran parte de su tiempo profesional para transportarlo a su actualización, lo que en otro ámbito, le significará considerar a la docencia como otra profesión.

Lo anterior demostró que el trabajo docente no es estático, al contrario debe ser flexible y dinámico. Por ello visto desde una perspectiva de la evolución particular y la auto superación, se conformó un equipo de trabajo, que además de la profesora y del investigador, incluyó la participación de alumnos de quinto y sexto semestres y de técnicos del Sistema de Universidad Abierta de la FES Aragón (a través del uso de la plataforma educativa para integrar un espacio dedicado específicamente a la asignatura que se abordaría).

El equipo trabajó durante dos semestres continuos:

- El primero previamente al inicio de la aplicación de la segunda prueba piloto, elaborando el material de apoyo didáctico y preparando el espacio virtual en la plataforma mencionada.
- El segundo mediante el desarrollo de la segunda prueba piloto, aplicando en su totalidad tanto la estrategia didáctica planteada, como las herramientas tecnológicas previstas.

Es importante mencionar lo siguiente;

- Dos profesores al conocer el trabajo que se llevaba a cabo (profesores A y B) mostraron interés por integrarse a él, por lo que el segundo momento se enriqueció con la participación de dos grupos más de alumnos a quienes se les impartiría la misma asignatura (Elementos y Sistemas Constructivos II) pero durante el turno vespertino. En dichos grupos, los dos profesores a diferencia de la docente, no presentaban preocupación alguna por la aplicación de una metodología diferente a la que ellos practicaban, como tampoco por el uso de nuevas herramientas tecnológicas como apoyo a sus clases.

De esta forma dio inicio la segunda prueba piloto con tres grupos que en adelante denominaremos como A, B y C (el grupo piloto sería el grupo A), que mantenían características similares al grupo elegido para el primer momento, pero denotando que el primero de ellos, el grupo A (en el cual impartía clases la profesora) mantenía aspectos muy particulares que hemos considerado importante anotar:

- La matrícula era mayor.
- Se presentaron tres alumnos irregulares (alumnos de semestres superiores que por alguna razón cursaban la asignatura por segunda ocasión)

- El grupo en general presentaba fuertes problemas de disciplina (característica que se notó desde un principio).

Desde la primer sesión se presentó a los alumnos el esquema de trabajo, con objeto de solicitar de ellos su opinión y en su caso el enriquecimiento del mismo, explicándoles que se trabajaría con el desarrollo paulatino de un ejercicio como eje didáctico principal (proyecto situado) y que su trabajo durante el semestre sería parte de un proyecto de investigación dirigido a la Carrera de Arquitectura.

El trabajo en concreto dio inicio con los tres grupos tomando como base el esquema planteado, aplicando un diagnóstico para reconocer los conocimientos previos de los alumnos, inicialmente con un sondeo de carácter individual y otro de carácter grupal, en ambos casos con la participación de la totalidad del grupo a través de comentarios sobre su participación, de los aciertos obtenidos y de los errores en los que incurrierán. El ejercicio se llevó a cabo en el aula-taller, con el apoyo de una herramienta de carácter multimedia y otra impresa. La primera se proyectó directamente sobre la superficie del pizarrón y la segunda se resolvió en hojas impresas, que mantenían estrecha relación con el material proyectado, que se puede apreciar en la siguiente serie de imágenes de Interfaz del Diagnóstico y a detalle en el disco interactivo que se anexa en esta publicación:



Imagen.- Serie de imágenes de interfaz del Diagnóstico.

De izquierda a derecha y de arriba hacia abajo, se aprecia la escena principal de ingreso al material multimedia diseñado para el diagnóstico del grupo, la segunda imagen presenta el proyecto que será analizado constructivamente, así como las partes que lo conforman, la tercer imagen expresa uno de los ejercicios aplicados (de carácter individual) y las preguntas a resolver y finalmente la tercer imagen presenta un ejercicio de carácter grupal.

El diseño permitió al alumno y al profesor realizar croquis rápidos a mano enriqueciendo su participación. Este material por su parte, contó con la posibilidad de navegación no lineal en su contenido, donde docente y alumno tuvieron la facilidad de seleccionar las escenas contenidas pulsando los “botones” respectivos. Con la idea de enriquecer este proceso inicial, el modelo que se observa en las imágenes de la página anterior, se convirtió en un archivo de realidad virtual (el modelo puede observarse en el disco compacto anexo), que a través de su manipulación en tiempo real, le permitió al alumno adentrarse (mediante el sistema de inmersión) en el espacio arquitectónico y reconocer los elementos constructivos con mayor claridad.

En este sentido, se logró que dicho proceso fuera realmente significativo, por que representó un elemento además de innovador, totalmente claro. Los resultados obtenidos en los tres grupos fueron similares, acertando en la mayor parte de las preguntas que se plantearon en cada una de las cédulas (tanto de trabajo individual como cooperativo), pero denotando errores al identificar los elementos constructivos que se apreciaban en el modelo tridimensional, por ejemplo mencionando como “trabe” a la “contratrabe” o “castillo” a la “cadena intermedia”. Errores que dieron la pauta para abrir momentos muy importantes de diálogo entre el grupo, lo que llamó la atención de los alumnos por tratarse de una asigntura eminentemente técnica.

Como parte del Diagnóstico, se diseñaron cédulas en las que los actores (profesores y alumnos) realizaron anotaciones desde el inicio de este proceso y hasta el final del mismo, para el alumno de autoevaluación y para los docentes para denotar las características y conocimientos previos del alumno mediante la observación participante, determinando así la necesidad de hacer o no, una breve la recapitulación de la información que le fue vertida en el semestre anterior (ver imagen.- Cédula de autoevaluación de alumno).

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ARAGÓN
CARRERA DE ARQUITECTURA

ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS II
DIAGNÓSTICO

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ARAGÓN
ARQUITECTURA
ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS II

GRUPO: _____
FECHA DE ELABORACIÓN: _____

EJERCICIO DE DIAGNÓSTICO GRUPAL

AUTOEVALUACIÓN DEL ALUMNO

CON BASE EN LO QUE OBSERVASTE DURANTE EL DESARROLLO DE LOS EJERCICIOS DEL DIAGNÓSTICO:

- 1.- ¿CONSIDERAS QUE TUS CONOCIMIENTOS ADQUIRIDOS DURANTE EL SEMESTRE INMEDIATO ANTERIOR FUERON ADECUADOS?
- SI:
- NO:
- ¿POR QUÉ?
- 2.- ¿CONSIDERAS QUE DEBES RETROALIMENTAR TUS CONOCIMIENTOS ADQUIRIDOS DURANTE EL SEMESTRE INMEDIATO ANTERIOR?
- SI:
- NO:
- ¿DE QUE FORMA?
- 3.- ¿CREEES QUE EL MATERIAL EMPLEADO PARA ESTE DIAGNÓSTICO HA SIDO ADECUADO?
- SI:
- NO:
- ¿POR QUÉ?
- 4.- ¿QUE PROPUESTAS PLANTERÍAS PARA QUE SE APLIQUEN DURANTE EL PRESENTE CURSO?

INICIO OBJETIVO DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO EJERCICIO 1 (INDIVIDUAL) EJERCICIO 2 EJERCICIO 3 AUTOEVALUACIÓN

Imagen.- Cédula de autoevaluación del alumno.

Se muestra la interfaz de la cédula incluida en la presentación multimedia del diagnóstico, misma que se entrega de forma impresa a los alumnos. La autoevaluación es individual y se lleva a cabo después de aplicar los ejercicios correspondientes a este proceso.

Al respecto cabe hacer mención, que los alumnos reconocieron que contaban con una serie de conocimientos generales, pero que era necesario llevar a cabo al menos una sesión en la cual se hablara de manera general de las temáticas que se abordaron durante el semestre anterior (primer semestre). Sobre la metodología empleada, coincidieron en que fue diferente y adecuada, porque no se realizó como un examen común. Finalmente y con respecto al material multimedia y en realidad virtual presentado, estuvieron de acuerdo en que la información presentada había sido clara y precisa, por lo que solicitaron que se continuara con la misma tónica durante el resto del curso, lo que denotó que planteamiento y herramientas tuvieron un buen inicio.

Por su parte los docentes de los tres grupos coincidieron en dos aspectos:

- La pertinencia de retomar algunos conceptos acerca de los conocimientos previos de los alumnos (decisión que con anterioridad no habían tomado en cuenta).
- La evaluación les permitió reconocer que existen otras posibilidades de impartir sus clases y que el acercamiento a diferentes metodologías y herramientas tecnológicas podría ser pertinente.

A partir del Diagnóstico y la recapitulación del curso, se dio continuidad primero con el tema sobre el conocimiento del suelo, que se explicó de forma tradicional por la profesora y después el tema de **Topografía**, que se abordó en el aula-taller mediante conceptos teóricos generales, su significado, el trazo y la representación de las curvas de nivel, su uso y aprovechamiento en la Arquitectura, así como su ejemplificación con tres casos reales construidos en el Estado de México (ver imagen.- Serie de imágenes de interfaz de "Topografía"):

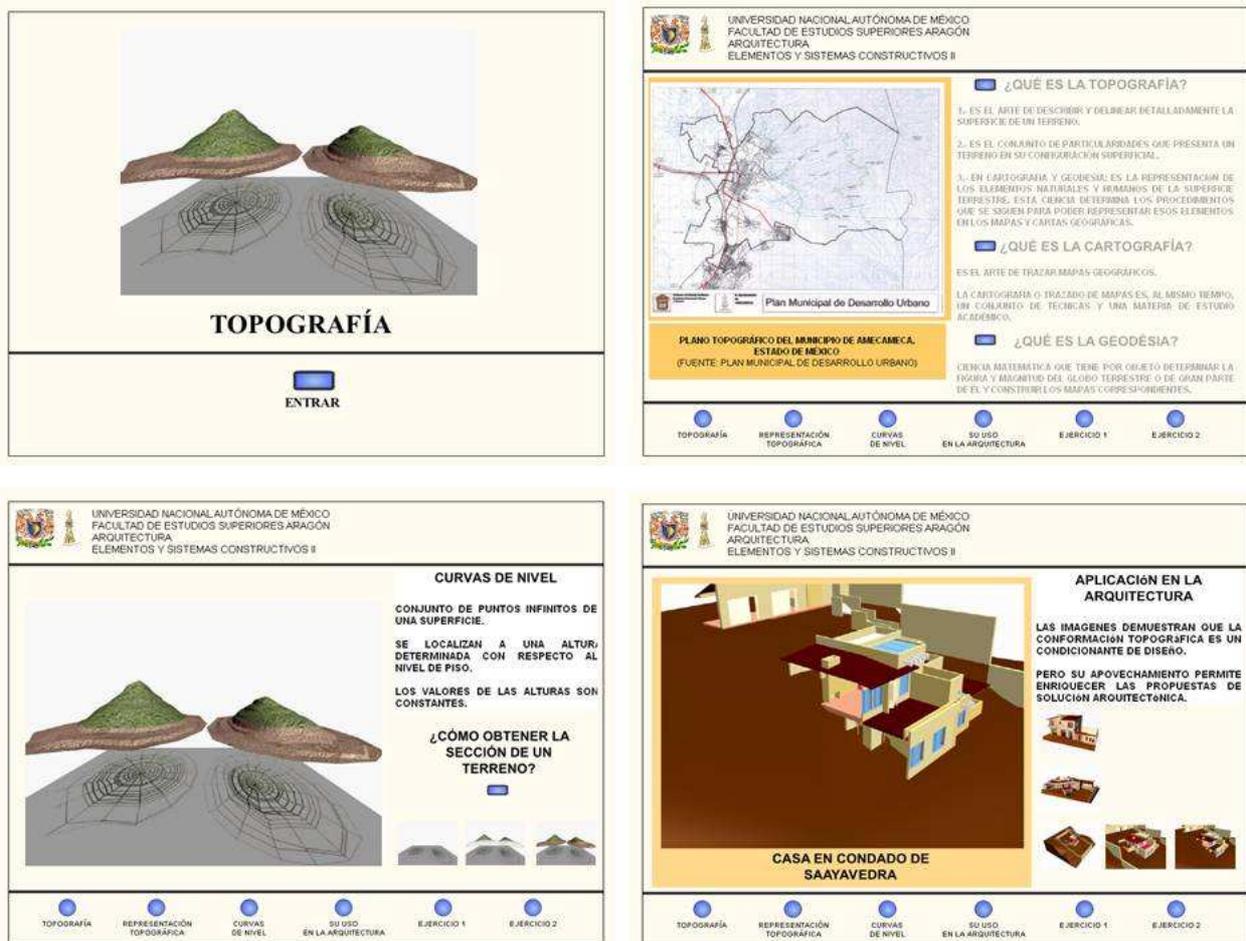


Imagen.- Serie de imágenes de interfaz de "Topografía".

Las imágenes presentan algunas de las escenas de la presentación multimedia diseñada, incluyendo imágenes fijas (gráficos) modelos tridimensionales, videos y ejemplos de casos reales resueltos en terrenos donde la topografía fue un condicionante de diseño arquitectónico muy importante.

La idea concebida para esta etapa del curso implicó cuatro aspectos relevantes:

- Enfocar el trabajo técnico adecuadamente en la adquisición de conocimientos para la resolución del Proyecto Situado, en el marco del programa de la asignatura.
- La importancia de la participación del docente en un principio y paulatinamente la integración del alumno en la dinámica de las sesiones correspondientes.
- Un fuerte proceso de búsqueda de información por parte del investigador, previa al diseño del material y de los elementos que la conforman.
- La integración de alumnos con conocimientos en el uso de programas de cómputo avanzados al proceso de “producción”, (programas para la elaboración de modelos tridimensionales).
- Conocimientos avanzados por parte del investigador sobre una gran cantidad de programas de cómputo (modelado tridimensional, realidad virtual, diseño gráfico)

Como parte del tema de Topografía, se aplicaron paralelamente ejercicios tanto individuales como cooperativos, expresando los conceptos que se presentaban en la clase, reforzándolos y enriqueciéndolos considerablemente, para lo cual como parte de la estrategia didáctica se diseñaron dos instrumentos (ver imagen.- cédulas de ejercicio de topografía):

- El primero de participación individual.- Ejercicio que implica el trazo de dos cortes de un predio que cuenta con un desnivel de 1.75 mts.
- El segundo de carácter colaborativo.- Requiere el análisis entre un equipo de alumnos para representar el trazo de la sección de una elevación con 400.00 mts. de desnivel.

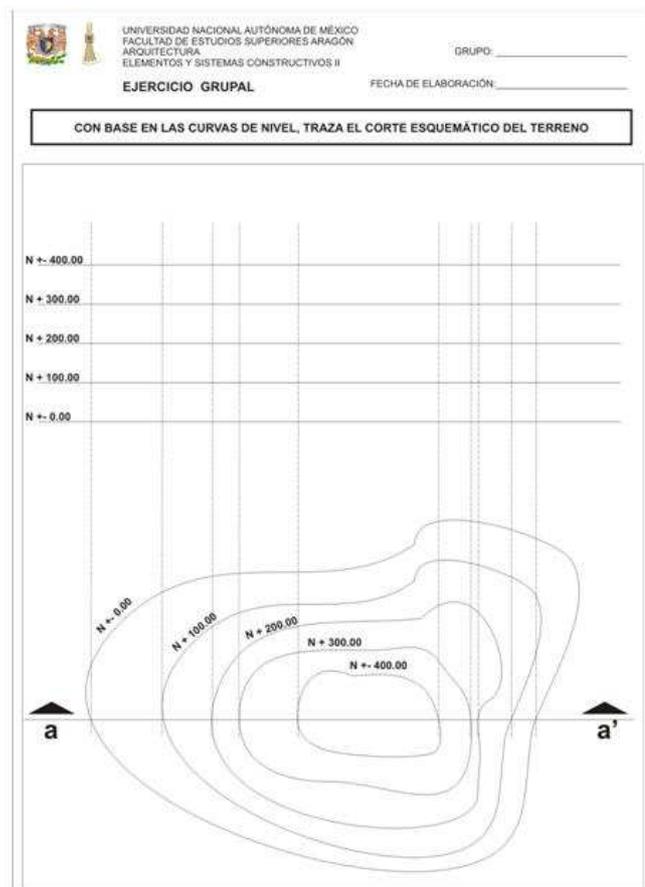
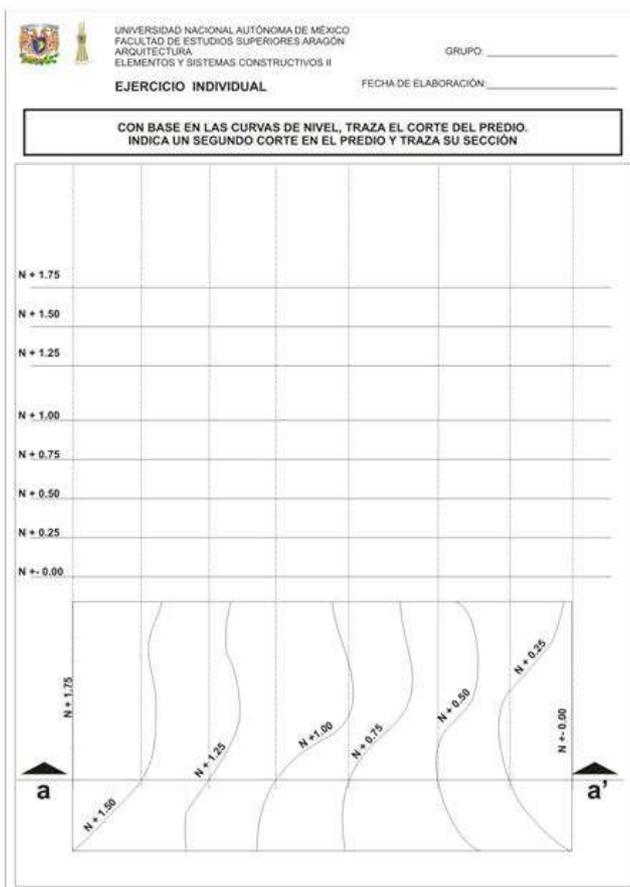


Imagen.- Cédulas de ejercicio de topografía.

Se presentan los instrumentos diseñados para los ejercicios cortos de carácter individual y colaborativo, en los que el alumno aplicaría los conocimientos adquiridos durante la participación teórica y de forma previa a la aplicación en el ejercicio del Proyecto Situado.

Los resultados en los tres grupos fueron adecuados de manera general, debido a que la representación que los alumnos realizaron en los dos ejercicios aplicados fue correcta, quedando de manifiesto que el trabajo individual y colaborativo del alumno apoyado por herramientas

tecnológicas les permitió comprender con mayor facilidad la información vertida, comentario que expresaron al término de la sesión, a partir de un momento de evaluación y reflexión.

Es de suma importancia resaltar el hecho de haber trabajado con tres grupos diferentes (con igual número de profesores), donde se contó tanto con la misma base de información, como con el mismo material previamente elaborado, porque fue posible observar particularidades derivadas de la experiencia profesional de los docentes:

- La participación teórica fue enriquecida por cada profesor de forma completamente diferente en cada grupo, lo que abrió perspectivas de solución al Proyecto Situado.
- Se ampliaron los conocimientos vertidos en uno de los tres grupos, específicamente donde el docente contaba con mayor experiencia profesional.
- El uso de herramientas tecnológicas como apoyo didáctico permitió enriquecer las sesiones teóricas.

Con estos tres aspectos, se comprobó la pertinencia de contar con docentes que mantengan un importante recorrido en el campo (en este caso) de la construcción.

Por otro lado, en el grupo piloto la profesora continuó con la temática sobre Topografía, a través de un ejercicio en el cual se llevó a cabo un levantamiento de las áreas exteriores del edificio en el cual se localiza el aula-taller, plasmando los alumnos la información en un plano topográfico de forma individual, ejercicio que no presentó dificultades de elaboración, debido a que los estudiantes habían comprendido adecuadamente los conceptos teóricos previos.

Posteriormente se dio continuidad al curso con el grupo piloto con la información relativa a las “excavaciones, limpieza del terreno y trazo”, de lo que no se hará mayor descripción, únicamente se hará mención de que se impartió desde una perspectiva tradicional, donde la profesora trabajó con el grupo en el aula-taller con la metodología y herramientas que tradicionalmente había utilizado.

Al término de la temática descrita se trabajó nuevamente con los tres grupos, específicamente con la información sobre **cimentaciones superficiales y profundas**.

El trabajo se desarrollo desde las siguientes vertientes:

- a) Exposición del profesor de los conceptos básicos y preliminares: El trabajo se llevó a cabo tanto en el aula-taller, como en el aula interactiva, donde los docentes de los tres grupos abordaron la temática y se apoyaron tanto en el material previamente elaborado (ver imagen.- serie de imágenes de interfaz de cimentaciones), como en imágenes de construcciones en las que han tenido participación. En ambos casos los ejemplos fueron reales, muy concretos y conocidos por los alumnos, lo que de alguna forma se ubicarían en su marco contextual y cultural, acorde a los conceptos de la Enseñanza Situada²¹⁰. Los alumnos dieron continuidad a la exposición del docente, realizando comentarios sobre la información vertida y a su vez, relacionándola con otros casos conocidos por ellos.

El uso de los equipos de cómputo y de los espacios educativos elegidos, abrieron una nueva posibilidad a los docentes para su aprovechamiento, denotándose diferencias por la experiencia profesional de cada uno de ellos (como sucedió durante la etapa de Topografía), expresada en la variedad de los ejemplos sobre construcciones efectuadas que presentaron y que enriqueció mas la sesión en un grupo con respecto a los dos restantes.

Por otro lado se debe expresar, que en los tres grupos fue necesaria la participación del investigador para explicar parte del material elaborado, así como durante el uso de algunos de los equipos utilizados.

²¹⁰ Díaz F. (2006). *Enseñanza Situada: Vínculo entre la escuela y la vida*. México, Mc Graw Hill. Pág. 19.

En el mismo sentido debemos mencionar, que de la misma forma fue notorio el interés que mostraron cada uno de los tres docentes, donde nuevamente el profesor que contaba con mayor experiencia profesional vislumbró las posibilidades que tenía el trabajo que hasta ese momento se llevaba a cabo, considerando que las posibilidades de aplicación tanto del diseño estratégico-didáctico, como el uso de nuevas herramientas, no debía ser exclusivo de la asignatura de un segundo semestre, por el contrario, consideraba la viabilidad de su implementación en asignaturas de semestres superiores.



Imagen.- Serie de imágenes de interfaz de Cimentaciones.

Se muestran cuatro ejemplos de las escenas o interfaz del material multimedia elaborado para su uso tanto en el aula-taller, como en el aula interactiva, donde en ésta última, por sus características técnicas, es posible ingresar a Internet.

En las dos imágenes inferiores, se observan escritas direcciones electrónicas, que corresponden a sitios en la red de la UNAM, de la FES Aragón y de un blog construido para albergar información sobre la asignatura de Elementos y Sistemas Constructivos II, lo que convierte a un sistema multimedia en un elemento de carácter hipermedia.

Este comentario también tuvo como origen las características del material de apoyo elaborado, porque contaba con la posibilidad de ingresar al ciberespacio (Internet) directamente en sitios relacionados entre sí, aspecto que fue aprovechado ampliamente tanto por los docentes, como por los alumnos, quienes se mostraron sorprendidos al darse cuenta de que la forma y medios de impartir la clase fue completamente diferente (altamente significativa).

- b) **Análisis de la información:** Se llevó a cabo durante la sesión en la cual se externaron los elementos de teoría básicos sobre la temática de cimentación y fue un momento fructífero porque integró totalmente al alumno en el proceso de enseñanza-aprendizaje, dándose primero a partir del razonamiento de las características de cada sistema constructivo (cimentaciones superficiales y profundas) y después mediante la mención de casos conocidos por los estudiantes.

Este momento permitió al alumno comprender las razones por las que se elige el tipo de cimentación para un proyecto arquitectónico determinado, donde se consideran particularidades como la resistencia del terreno, el peso propio del edificio, etc. Lo que se conformó como el preámbulo teórico de la aplicación de conocimientos, primero en los ejercicios cortos y segundo, en el ejercicio definido en el marco del Proyecto Situado, de los que a continuación se describe el primero de ellos en el siguiente inciso.

- c) Desarrollo de ejercicios cortos: Siguiendo con esta tónica de la Enseñanza Situada y los Proyectos Situados, paralelamente a la exposición teórica se desarrolló un ejercicio de carácter colaborativo, donde los alumnos a partir del análisis de la información que el profesor le brindó (tipo de suelo y resistencia, ubicación de la construcción en el predio, peso de la construcción, etc.) presentaron una propuesta elemental de cimentación, expresada gráficamente en planta y corte arquitectónicos sobre dos cédulas diseñadas para tal efecto (ver imagen.- cédulas para ejercicios de cimentación):

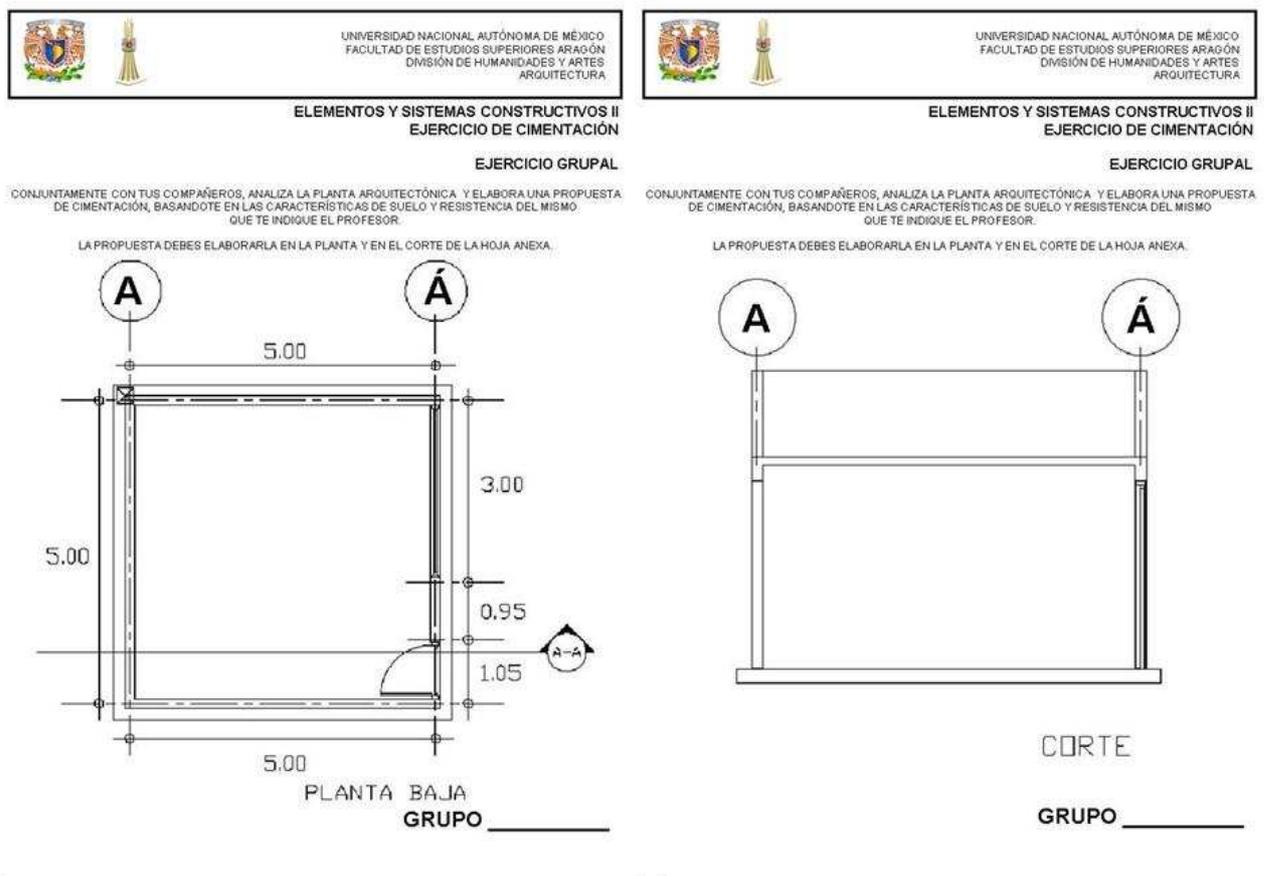


Imagen.- Cédulas para ejercicios de cimentación.

Fueron diseñadas dos cédulas para que los alumnos expresaran sobre ellas una propuesta de solución constructiva referida específicamente a la cimentación. Para ello, el docente brinda a los alumnos de forma previa, las características del suelo, su resistencia, la ubicación del espacio arquitectónico en un predio, etc.

El resultado en un inicio fue satisfactorio, ya que los alumnos aplicaron los conocimientos adquiridos adecuadamente proponiendo soluciones congruentes con la información vertida, sin embargo con el grupo piloto, al plantearles un segundo ejercicio (que no se implementó en los dos grupos restantes), donde el terreno propuesto contaba con un desnivel considerable, las propuestas de solución por parte de los alumnos fueron erróneas en su totalidad, lo que obligó a la profesora a evaluar el proceso llevado a cabo, recapitular y externar al grupo nueva información relacionada con el ejercicio que con anterioridad habían resuelto de forma equivocada.

Haber recapitulado a partir de la reflexión y la evaluación, integró a la profesora y al grupo en su totalidad en un proceso de investigación acción, acorde al constructivismo y al aprendizaje significativo, lo que hace de la estrategia didáctica acorde con el plan de estudios. Por otro lado y ya durante el proceso de la temática sobre cimentación y debido al interés que entonces mostraron una parte de los alumnos del grupo piloto, se presentaron dos propuestas que hemos considerado relevantes para esta investigación²¹¹:

1.- Grabación de un video de una obra en proceso en las instalaciones de la Facultad de Estudios Superiores Aragón.

2.- Elaboración de material interactivo con base en programación LINUX como apoyo a la docencia (propuesta de una alumna que tenía conocimientos de programación).

Al término de la sección de cimentación, el trabajo con los grupos se separó y se dio continuidad con el grupo piloto con una nueva temática: **Superestructura**. Planteada por la profesora desde una perspectiva mas tradicional basada en su experiencia docente, por lo que no será detallada.

- d) Aplicación sobre el Proyecto Situado: Con las bases teóricas previas y los ejercicios preliminares elaborados, los alumnos iniciaron con la aplicación de conocimientos sobre un proyecto específico. Ejercicio que consideró cuatro casos distintos de proyectos de casa habitación, diseñados y construidos por el Instituto de Fomento a la Vivienda (INFONAVIT), con características similares, pero con la disposición de los espacios que los conforman totalmente diferente (ver imagen.- ejercicio 1: caso INFONAVIT).

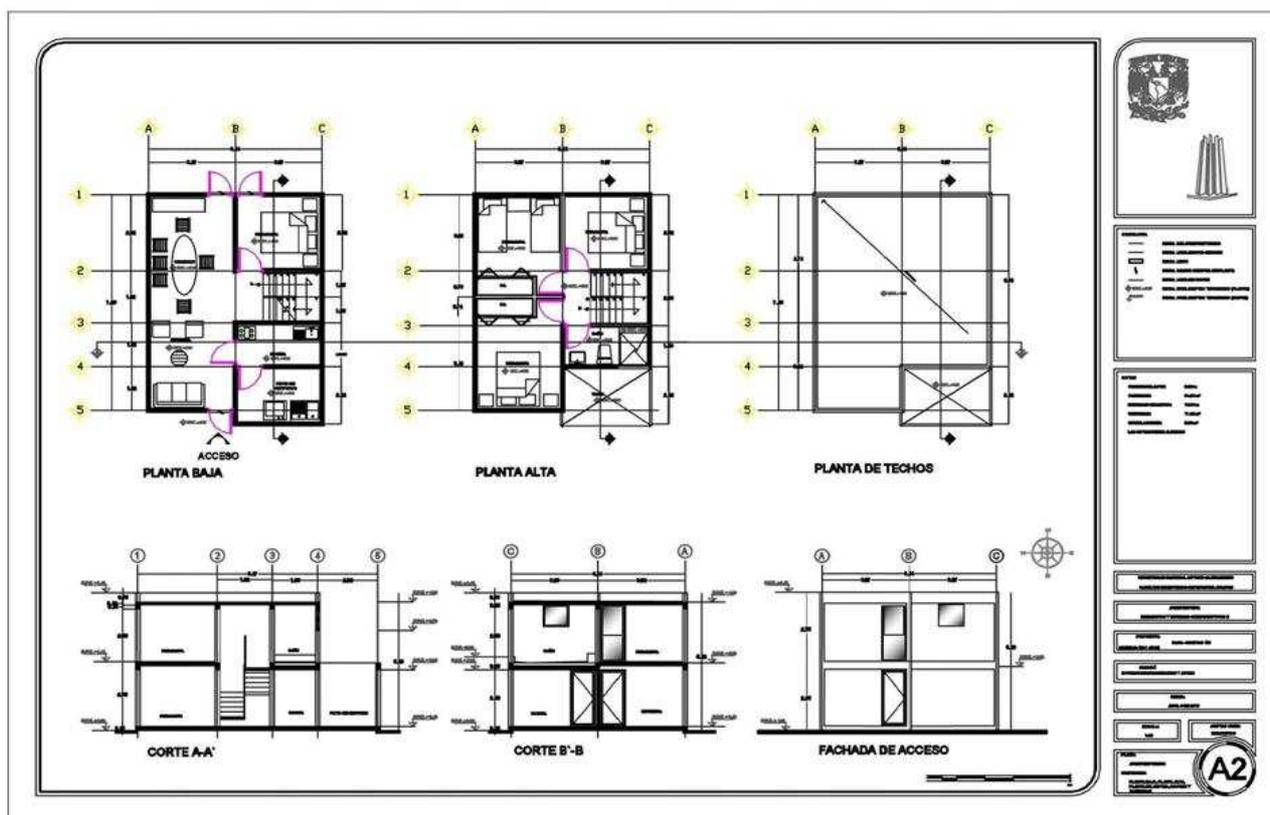


Imagen.- Ejercicio 1, caso INFONAVIT.

Para la aplicación de conocimientos en casos reales y específicos, en el marco de los proyectos situados, se eligieron cuatro casos de vivienda de interés social construidos por el INFONAVIT, de los que se presenta la imagen de uno de ellos, sobre el cual, los alumnos trabajaron durante la totalidad del curso.

²¹¹ Ambos casos y otro que originalmente no estaban contemplados en los que se logró la participación de los alumnos (una conferencia impartida), los enmarcaremos como "Ejercicios derivados del trabajo en aula", que se describen con mayor detalle en el inciso.- Resultados obtenidos de la aplicación: Un primer esbozo del impacto académico bajo un nuevo esquema de la enseñanza del conocimiento sobre construcción

Los cuatro casos fueron elegidos conjuntamente entre el investigador y la profesora de forma previa a la sesión de cimentación, con objeto de que cumplieran con las particularidades adecuadas para el objetivo que se planteó. El ejercicio se elaboró de forma individual, donde cada alumno decidió sobre que caso trabajar marcando la pauta para su desarrollo paulatino, por lo que a partir de este momento y durante el resto del curso, el grupo aplicó nuevamente los conocimientos adquiridos.

Para tal efecto, la profesora les brindó nuevamente información preliminar (tipo y resistencia de suelo, materiales de construcción utilizados, los análisis de cargas de un muro, de la losa de entrepiso y de la losa de azotea, la bajada de cargas de un eje constructivo intermedio y de un eje constructivo colindante), lo que les hizo posible primero, plantear su propuesta de solución estructural y posteriormente de la cimentación.

El trabajo se llevó a cabo en su totalidad en el aula-taller bajo la asesoría de la profesora, donde al final, los alumnos explicaron sus propuestas y las razones que tuvieron para llevarlas a cabo, aspecto que no se había considerado en el semestre anterior y que al grupo le pareció interesante, porque les permitió además de conocer el trabajo de todo el grupo, entender con mayor precisión los conocimientos adquiridos y evaluar su propio aprendizaje.

La totalidad del material previamente preparado, fue integrado en una plataforma educativa dependiente del Sistema de Universidad Abierta de la Facultad de Estudios Superiores Aragón, en la cual, se crearon espacios virtuales para cada uno de los alumnos del grupo piloto, donde les era posible además de acceder a la información ingresar sus trabajos para ser revisados posteriormente por la profesora. Esta nueva herramienta causó impacto principalmente porque con anterioridad ninguno de los actores había trabajado con ella, y fue necesario integrar a la docente a un curso preparatorio para conocer la plataforma y relacionarse con su ambiente.

En la continuidad del trabajo con el grupo y con objeto de reforzar los conocimientos obtenidos, además de los ejercicios propuestos por los propios alumnos, de los cuales se hizo mención en líneas anteriores, se les solicitó realizar una investigación dirigida a presentar casos reales y en proceso de construcción que en ese momento se estuvieran llevando a cabo en la Ciudad de México, ejercicio que se planteó como un trabajo de tipo colaborativo, donde los estudiantes debían elaborar una serie de reportes en cómputo para su proyección en el aula, con objeto de ser analizados por la totalidad del grupo.

Tanto este material como los resultados finales del Proyecto Situado, fueron integrados en un sitio en Internet (<http://www.elementosysistemasconstructivos2.blogspot.com>), en el marco de un proceso de intercambio académico y de sociabilización de la información.

Y precisamente este proceso de sociabilización del conocimiento, a los alumnos les pareció innovador, principalmente porque sería construido de forma conjunta con material de alumnos de otras instituciones universitarias, tanto nacionales como extranjeras, con lo que se logró introducir al alumno en una nueva dinámica del curso.

En dicho sentido, dos instituciones extranjeras mostraron interés en participar:

- La Fundación Universitaria de Popayán, de Colombia
- La Universidad Técnica Particular de Loja, de Ecuador

Donde la segunda cuenta con mayor experiencia principalmente en el uso y aplicación de plataformas educativas.

Los casos que los alumnos del grupo piloto presentaron se mencionan a continuación:

- Torre Century.- Edificio de oficinas de lujo
- Century Plaza.- Edificio de oficinas de lujo y áreas comerciales
- Torres "Infiniti".- Centro comercial y edificios condominiales residenciales.
- Centro comercial.- Espacio público de servicios.
- Línea 12 del Sistema de Transporte Colectivo

Cada obra en proceso visitada fue presentada con apoyo de herramientas de hipertexto en el aula taller y analizadas de forma grupal conjuntamente con la profesora y el investigador, lo que permitió al alumno relacionar los conocimientos adquiridos con casos reales y en proceso de ejecución, además de reforzar sus conocimientos, adentrarse al campo de trabajo profesional y sustentar en un momento dado sus propuestas vertidas sobre la ejecución tanto del ejercicio propio del Proyecto Situado, como del ejercicio de interrelación cognoscitiva con la asignatura de Diseño Arquitectónico Integral II.

En este momento el trabajo académico en aula previsto con base en la resolución de un Proyecto Situado y enmarcado en el programa de la asignatura de Elementos y Sistemas Constructivos II culminaría, en razón de que se habrían cubierto los objetivos del plan de estudios, sin embargo y en base al trabajo llevado a cabo durante varios semestres atrás por parte de la profesora y por decisión de ella, se incluyeron en el curso temas sobre **instalaciones básicas en los edificios** (instalaciones hidráulicas, sanitarias y eléctricas), aspecto que se había contemplado para la investigación con anterioridad, por lo que el equipo de trabajo que se conformó estaba preparado para abordarlo desde el siguiente proceso;

- Aplicación paulatina de conocimientos adquiridos sobre el caso específico "A".- Donde a partir de la exposición teórica, del análisis de la información vertida y del desarrollo de ejercicios rápidos de carácter individual y colaborativo, fue posible por el alumno de forma individual desarrollarlo como parte del Proyecto Situado.
- Observación participante, acompañamiento pedagógico y uso de instrumentos de evaluación y autoevaluación en el aula.
- Elaboración previa de material didáctico.- Se desarrolló material con base en modelos tridimensionales de un proyecto de casa habitación diseñada para un invidente, que incluyó el modelo arquitectónico, así como el diseño y modelado a detalle de las instalaciones hidráulica y sanitaria. La forma de presentación fue a través de dos tipos; las instalaciones construidas en realidad virtual con posibilidades de manipulación en inmersión y la exposición teórica en multimedia. De esta forma al alumno le fue posible visualizar, conocer y comprender las características que el proyecto y la propuesta de solución de las instalaciones mantenía.
- Participación de especialistas en el tema de instalaciones en los edificios.- Dado que la Arquitectura es una disciplina muy amplia, en la cual existen áreas que por su importancia y magnitud requieren de conocimientos en su momento mas profundo y de que al menos en el plan de estudios correspondiente se imparten en una asignatura específica, se adoptó la posibilidad de invitar a una profesora para participar en esta etapa, docente que en proyectos anteriores había sido invitada, por lo que no le resultó extraño el trabajo que se llevaba a cabo, por el contrario, el avance logrado hasta ese momento y el que resultó con su aportación sirvió de apoyo para una de las asignaturas que impartía.

Para que finalmente el trabajo en el aula culminara y se procediera a evaluar el curso con los alumnos y la profesora, información que se expresa en el inciso siguiente.

2.6.- Resultados obtenidos de la aplicación: Un primer esbozo del impacto académico bajo un nuevo esquema de la enseñanza del conocimiento sobre construcción.

En el inciso anterior se presentó la descripción del trabajo desarrollado durante tres semestres; De las pruebas piloto, del material didáctico y de los instrumentos diseñados, de la aplicación de éstos últimos y de lo que sería el Proyecto Situado, todo ello en el marco del diseño de una nueva estrategia didáctica planteada para la adquisición de conocimientos sobre construcción.

La ejecución de dicho trabajo debía culminar precisamente primero; en el planteamiento y aplicación de un esquema diferente sobre el sistema de enseñanza de la Arquitectura en la Facultad de Estudios Superiores Aragón (dirigido específicamente hacia la Subárea de construcción del plan de estudios) y la adquisición altamente significativa de los conocimientos de la signatura de Elementos y Sistemas Constructivos II. Ambos casos, en el marco de los fundamentos teóricos del propio plan de estudios, que se basa en el Constructivismo a partir del Aprendizaje Significativo y es en este inciso precisamente donde se hablará de los resultados obtenidos. Es imprescindible recordar que la investigación llevada a cabo fue de corte cualitativo, haciendo énfasis en la participación del alumno como un sujeto preponderante por ser el actor receptor del conocimiento, aunque de igual forma, la participación del docente fue fundamental y gran parte del trabajo llevado a cabo se hizo en un ámbito de acción tanto en el aula, como fuera de ella desde dos perspectivas; el trabajo previo al desempeño en el espacio educativo y su accionar en él. Situaciones que a diferencia del paso del alumno al cursar ya sea la asignatura que se abordó o cualquier otra, el andar del profesor podríamos decir que es casi permanente, expresado en otros términos; semestre tras semestre.

La descripción que hemos realizado de los resultados obtenidos durante el tiempo dedicado a la investigación considera como primer instancia los alcances logrados al trabajar en el marco de una metodología diferente sobre la enseñanza de la Arquitectura, la cual y como segundo rubro comentado, motivó al alumno a desarrollar actividades propuestas en algunos casos por el mismo y en otras en conjunto con la parte docente, de los cual mediante la reflexión ambos actores expresaron su opinión. Como otro de los resultados que se contemplaron, resaltan datos concretos sobre los índices de aprobación, deserción y reprobación, que se retoman únicamente como un referente por tratarse de una investigación de corte cualitativo y finalmente dos aportaciones que desde nuestra perspectiva fueron importantes; el acompañamiento pedagógico, visto desde la asesoría hacia el docente y la aplicación de algunos de los conceptos de la enseñanza tomados en cuenta aquí, pero que fueron dirigidos hacia otras áreas del conocimiento de la Arquitectura, por lo que ha sido planteada la siguiente estructura:

- Un sistema de enseñanza con base en la Enseñanza y los Proyectos Situados.
- Las tecnologías de cómputo, información y comunicación, su articulación con la enseñanza de la Arquitectura.
- Actividades derivadas del interés propio del alumno.
- Información estadística de la asignatura; acreditación, no acreditación y deserción.
- Opinión de los alumnos.
- Opinión de los docentes participantes.
- Trascendencia de la investigación; La participación del investigador (el acompañamiento pedagógico) y un acercamiento a otras áreas de conocimiento.

2.6.1.- Un sistema de enseñanza con base en la Enseñanza y los Proyectos Situados.

El trabajo llevado a cabo nos arrojó como aspectos a considerar, la pertinencia de una estrategia didáctica planteada y de un ejercicio específico (caso específico) llevado a cabo de principio a fin durante la totalidad del curso, por ello como resultado hemos de expresar que fue posible trabajar dentro de un contexto de enseñanza y aprendizaje de la Arquitectura claro e innovador y acorde a los fundamentos del plan de estudios, a través de la actividad conjunta discursiva entre la profesora participante, los alumnos y el investigador durante el desarrollo de las actividades previstas y las que en su momento fueron propuestas paulatinamente (donde la participación del investigador significó ampliar las fronteras previstas hacia el acompañamiento pedagógico como aporte dirigido hacia el docente). En conjunto con un acercamiento a las características deseables de un estudiante de Arquitectura, en cuanto a conocimientos aptitudes, habilidades y actitudes, de las cuales mencionaríamos dos de ellas²¹²:

- Gustar de la reflexión, del aislamiento y también de la relación con personas de todos los niveles sociales y culturales.
- Comprender los fenómenos relacionados con su actividad, desarrollando en alto grado la capacidad de autocrítica, que le permita juzgar con certeza sobre su propio trabajo.

Por ello desde una perspectiva constructivista, expresamos que la estrategia didáctica diseñada logró en el alumno su aproximación al conocimiento como un aprendiz activo y participativo, tal y como se buscó de inicio, construyendo significados propios, consciente de lo que aprendió no fue aisladamente, por el contrario, lo realizó en un ambiente de trabajo conjunto, en contextos particulares orientados al logro de metas muy concretas y que se relacionan con el desarrollo cognitivo del cual habla Rogoff²¹³. Donde se possibilitó una interacción estudiante-docente-investigador, donde el accionar de la profesora participante cambió de un sistema de enseñanza de carácter netamente tradicional, hacia un ámbito más contextual, ligado íntimamente con los intereses del alumno, reflejados en el trabajo que ellos mismos propusieron y llevaron a cabo además de aquel que previamente se había planteado ejecutar.

Por lo que la actitud de la profesora a diferencia del simple acto de enseñar frente al grupo a través de una exposición de conocimientos adquiridos ya sea en el campo profesional o en su desarrollo académico, se dirigió hacia la orientación, promoción y guía de la actividad mental constructiva de sus alumnos, proporcionando una ayuda pedagógica ajustada a su competencia²¹⁴, tendiendo de tal forma un puente²¹⁴ entre una perspectiva reflexiva y una postura totalmente constructivista, que logró adoptar estos enfoques hacia la enseñanza, preocupándose no solo por el contenido académico, por el contrario, retomando las características de aprendizaje de los alumnos envueltas en sus inquietudes y en un nuevo lenguaje tecnológico y de comunicación. Con esta actitud netamente reflexiva, el acto docente practicado adoptó una posición reflexiva en el marco de una perspectiva constructivista en la medida de concebir que no basta con el que el alumno memorice, sino que es mejor estimular la participación activa y la motivación por aprender²¹⁵.

Como resultado se presentó otro hecho por demás relevante; el proceso del docente preparándose para ser un profesor constructivista, convirtiéndose a la vez en un estudiante de su propia forma de enseñar, transformándose en un profesional que indaga y reflexiona cotidianamente en torno a su práctica personal. Ésta última, que se obtuvo con la relación entre el trabajo en el aula y el previo de preparación durante los momentos de investigación y elaboración con todo un equipo de apoyo técnico y humano, articuló la enseñanza de la asignatura impartida

²¹² FES Aragón (2005). *Plan de Estudios de la Carrera de Arquitectura, Tomo I, 2.1.1.- Requisitos de formación académico-administrativos*. México, UNAM. Pág. 22.

²¹³ Rogoff B. (1993). *Aprendices del pensamiento; El desarrollo cognitivo en el contexto social*. Barcelona, Paidós.

²¹⁴ Coll C. (2001). *Constructivismo y educación auxiliar: La concepción constructivista de la enseñanza y el aprendizaje*. En C. Coll, J. Palacios y A. Marchesi (comps). *Desarrollo psicológico y educación*. Madrid: Alianza, cap.17, pp. 357-386.

²¹⁵ Díaz B. (2006). *Enseñanza Situada: Vínculo entre la escuela y la vida*. México. McGraw Hill. Pág. 15.

con las características, antecedentes, necesidades e intereses de los alumnos, logrando al final además de la adquisición del conocimiento, su aplicación en el desarrollo de proyectos enteramente relacionados con el contexto educativo practicado, con el del alumno mismo a través del aprendizaje y naturalmente la enseñanza situada, destacándose como un proceso integral, mediante la experiencia que involucró conocimiento, pensamiento y acción, al integrar al grupo mediante el desarrollo de ejercicios de carácter individual y grupal, compartiendo (con la profesora y con el investigador) la idea de aprender a hacer haciendo como actividades inseparables.

Todo ello en una clara contraposición al individualismo metodológico que encontramos en diversas teorías del aprendizaje, dado que se adoptó un enfoque de Enseñanza Situada, que recuperó y porque no, amplió principios del Constructivismo y de la teoría del Aprendizaje Significativo²¹⁶:

- *El punto de partida es lo que el educando realmente sabe, puede hacer y desea hacer (visto como las nuevas propuestas del alumno).*
 - o A partir del diagnóstico efectuado, el aprendizaje en el aula, el desarrollo de proyectos, las nuevas propuestas planteadas y llevadas a cabo y el uso de la tecnología.
- *La intención de que las experiencias educativas aborden mejor sus necesidades personales.*
 - o A través de un nuevo lenguaje tecnológico aplicado.
- *Enfatizar la búsqueda del sentido y el significado en torno a los contenidos que se han de aprender.*
 - o Mediante el proceso de enseñanza-aprendizaje sin olvidar el contenido de la asignatura.
- *Establecer la importancia que tiene el uso funcional y pertinente del conocimiento adquirido en contextos de práctica apropiados, pero sobre todo la sintonía de dicho conocimiento, con la posibilidad de afrontar problemas y situaciones relevantes en su entorno social o profesional.*
 - o Con el acercamiento a proyectos reales construidos o a obras en proceso de edificación.

El Proyecto Situado

Desde la Enseñanza Situada los alumnos lograron construir su propia y nueva experiencia, en un ámbito de análisis y reflexión bajo entornos de escenarios concretos, que se alcanzó durante el trabajo en el aula (abordando los diferentes temas y elaborando ejercicios cortos) y se reforzó por tres vertientes; las obras en proceso analizadas, las propuestas de los alumnos y el desarrollo de proyectos situados, los dos primeros bajo una esquema de trabajo colaborativo y los segundos resueltos de forma individual. Éstos últimos incluyeron el trabajo elaborado a través del curso, los cuales se presentarán a continuación, tanto el planteamiento hecho a los alumnos, como el resultado obtenido por una alumna del grupo piloto (a quién llamaremos Sofía) que nos servirá de ejemplo ilustrativo. El ejercicio que denominaremos como “caso específico “A”, se refiere a una casa habitación de interés medio de dos niveles ya construido, al que se debía plantear tres propuestas de solución que mantenían una estrecha relación con la temática que paulatinamente se habían expuesto en cada una de las sesiones durante el curso²¹⁷:

- Cimentación
- Estructura
- Instalaciones básicas (hidráulica y sanitaria)

De cuatro casos o proyectos diferentes, Sofía eligió libremente uno de ellos, donde debía desarrollar primero, las propuestas básicas que determinarían las características de los elementos estructurales y la cimentación a través de los planos correspondientes, tomando en cuenta la resistencia del terreno y el peso de la construcción, y segundo la propuesta de instalaciones

²¹⁶ Íbidem. Pág. 21.

²¹⁷ Es de suma importancia considerar, que los alumnos cursaron el segundo semestre de la Carrera de Arquitectura, por lo que los conocimientos que adquirieron durante el curso fueron básicos, donde sus propuestas no alcanzan un nivel de profundidad de un cálculo a detalle, principalmente en la propuesta de instalaciones básicas.

básicas (hidráulica y sanitaria), también a través de los planos correspondientes. Para dar inicio al ejercicio, se diseñaron dos cédulas, una donde se especificaron las características del proyecto que eligió Sofía, así como los niveles de entrega solicitados, (se presenta a continuación) y otra con la descripción general que presentó. Ambas se complementan con la reproducción de los planos finales resultantes (verificarlos en el disco anexo), que originalmente dibujó a mano, reelaborados con apoyo de herramientas de cómputo por efectos de impresión.²¹⁸

NOMBRE DEL PROYECTO: PROPUESTA DE SOLUCIÓN ESTRUCTURAL Y DE INSTALACIONES BÁSICAS PARA UNA CASA HABITACIÓN	
UBICACIÓN DEL PROYECTO:	
DESCRIPCIÓN ARQUITECTÓNICA: Se trata de una casa habitación de interés medio, con estacionamiento para un auto, en la planta baja el área social con estancia comedor, cocina, medio baño, una recámara y patio de servicio, el primer nivel con el área íntima, con tres recámaras y un baño completo. No tiene un estilo arquitectónico específico o elementos característicos, por lo que puede definirse que es austero por el usuario al que está dirigido.	
NÚMERO DE NIVELES: Dos niveles (planta baja y primer nivel)	
RESISTENCIA DEL TERRENO: 4 ton/m ²	
MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN PROPUESTOS Muros de tabique macizo de barro de 6 x 12 x 24, acabados por cada una de las caras, la primera a base de aplanado de 2 cms de espesor de cemento arena y recubrimiento de azulejo de 20 x 30 cms, asentado con pegazulejo. En la otra cara aplanado cemento arena de 2 cms, en acabado pulido y aplicación de pintura vinílica a dos manos, incluye dos manos de sellador. Losa de entepiso de concreto armado $f'c=200\text{kg/cm}^2$ de 10 cms de peralte, con acabado superior de loseta de cerámica e inferior de aplanado de yeso acabado pulido y pintura vinílica. Losa de azotea de concreto armado $f'c= 200\text{kg/cm}^2$ de 10 cm de peralte con acabado superior a base de relleno de tezontle, entortado e impermeabilizante y acabado inferior a base de aplanado de yeso y pintura vinílica.	
DESCRIPCIÓN DEL EJERCICIO: A lo largo del curso de Elementos y Sistemas Constructivos II será desarrollado este proyecto, aplicando los conocimientos adquiridos en el aula, en las actividades que se lleven a cabo y en la elaboración de ejercicios cortos por tema. El ejercicio es individual y debe trabajarse en el aula taller, con la asesoría del profesor y el apoyo en su caso de los compañeros del grupo, cada ejercicio será elaborado en dos momentos, el primero mediante ejercicios cortos al termino de la exposición de cada bloque temático y el segundo, al término de los temas de estructura y al término de los temas de instalaciones, como se muestra en el esquema siguiente:	
<pre> graph LR subgraph Proyecto [DESARROLLO DEL PROYECTO] direction LR P1[PROPUESTA DE CIMENTACIÓN] P2[PROPUESTA DE ESTRUCTURA, LOSA DE ENTREPISO, LOS DE AZOTEAS] P3[PROPUESTA DE INSTALACIONES BÁSICAS] P1 --> P2 P2 --> P3 end subgraph Temas [TEMAS DEL CURSO] direction LR T1[CIMENTACIONES SUPERFICIALES CIMENTACIONES PROFUNDAS] T2[ESTRUCTURA Y SUPERESTRUCTURA] T3[INSTALACIONES BÁSICAS: HAIDRÁULICA SANITARIA] end P1 -.-> T1 P2 -.-> T2 P3 -.-> T3 </pre>	
NIVELES DE ENTREGA: Debe entregarse una descripción breve de cada una de las propuestas de solución de cimentación, estructura e instalaciones básicas en el formato anexo y planos dibujados a lápiz con regla y escuadra sobre papel mantequilla en medidas de 90 x 60 cms. Las especificaciones, cotas, etc., deberán ser anotadas a mano alzada.	
Las fechas de las entregas de cada ejercicio se especifican en el programa de trabajo del profesor, que puede consultarse y/o descargarse de la plataforma educativa. Éstas podrán ajustarse por requerimientos del curso.	

Cédula.- Descripción para desarrollo de ejercicios.

Éste instrumento contiene las especificaciones generales para que el alumno elabore durante el curso un ejercicio en el cual aplicará paulatinamente los conocimientos que adquiera.

²¹⁸ El ejercicio que se presenta como se menciona, no implica únicamente la descripción y los planos que se incluyen, por el contrario el trabajo que la alumna llevó a cabo significó un proceso de análisis y cálculos numéricos básicos, para lo cual, inicialmente debió aplicar los conocimientos teóricos que previamente se expusieron en las clases y relacionar los ejercicios rápidos que de forma individual y por equipos llevó a cabo.

NOMBRE DEL EJERCICIO: PROPUESTA DE SOLUCIÓN ESTRUCTURAL Y DE INSTALACIONES BÁSICAS PARA UNA CASA HABITACIÓN	
NOMBRE DEL ALUMNO/A: SOFÍA (se omiten los apellidos)	
GRUPO: 2252	
PROPUESTA DE SOLUCIÓN ESTRUCTURAL: Se propone a base de muros de carga de 14 cms. de espesor, contruidos con tabique común de 10x14x28 cms., asentado con cemento arena, castillos de concreto de 15 x 15 cms. reforzados con cuatro varillas de 3/8" y estribos de 1/4" a cada 15 cms. Dalas de liga y trabes de concreto (en caso de que se requieran) de 15x30 cms., con cuatro varillas de 3/8" y estribos de 1/4" a cada 15 cms.	
LOSAS DE ENTREPISO Y DE AZOTEA: Ambas fabricadas a base de concreto de 10 cms. de peralte, armada con varilla de 3/8" a cada 15 cms. Los acabados serán los mismos propuestos originalmente.	
PROPUESTA DE CIMENTACIÓN: A base de zapatas corridas de mampostería de piedra braza, asentada con cemento-arena, en dimensiones promedio tanto para las zapatas centrales como para las zapatas colindantes o perimetrales de 70 cms. de base, 70 cms. de altura y una corona de 30 cms. Deberán contar con una dala o cadena de desplante de 20 cms. x 20 cms. de concreto, reforzada con cuatro varillas de 3/8" y estribos de 1/4" a cada 15 cms.	
INSTALACIÓN HIDRÁULICA: Se especificará el ramal en el plano correspondiente, no se incluye ningún tipo de cálculo. Se empleará tubería de cobre tipo "M" con conexiones de bronce unidad con soldadura. Estaño-plomo Línea de distribución de agua fría.- De la red general se hará llegar agua a la tubería, por bombeo por gravedad desde un tanque elevado a todos los servicios. Línea de distribución de agua caliente.- Desde la línea general se alimentará por gravedad al calentador. Golpe de ariete.- Se contará con jarros de aire en la red de agua fría y a la salida de agua caliente en el calentador	
INSTALACIÓN SANITARIA: Se especificará el ramal en el plano correspondiente, no se incluye ningún tipo de cálculo. Se empleará tubería de PVC y de albañal. Desagües pluviales.- Tendrán una red independiente de la red de aguas negras y se dirigirán a registros en la planta baja. En las azoteas se manejarán pendientes del 2% hacia las coladeras. Líneas de ventilación.- Todas las redes de desagüe y el último registro en el predio tendrán líneas de ventilación que rematarán en la azotea para la eliminación de malos olores.	

Cédula.- Propuestas del alumno.

Los alumnos textualmente y de manera muy sencilla, expresaron sus propuestas de solución para el ejercicio de un caso específico, en el marco de los Proyectos Situados.

Este ejemplo corresponde a una alumna, que además fue participe en actividades propuestas en el grupo.

Los planos se presentan al final de este inciso.

Parte de lo valioso del trabajo en contextos situados, fue la posibilidad de preparar al alumno no únicamente en un ambiente de construcción de su experiencia personal, sino en la posibilidad de aplicar los conocimientos adquiridos en situaciones, proyectos o asignaturas futuras, apoyando la resolución de uno de los problemas visualizados al inicio de la investigación, haciendo a un lado el trabajo individual del restirador y la acción destructiva entre sus iguales.

Por ello mediante el trabajo practicado con base en los Proyectos Situados y la serie de ejercicios paralelos llevados a cabo en conjunto con las temáticas expuestas durante el semestre, se obtuvieron entre otros resultados como los siguientes:

- Recuperar y reorientar una metodología que permitió generar dinámicas de cooperación de forma crítica y constructiva.
- Un aprendizaje significativo, entendiéndolo como una forma de acción colectiva.
- Un aprendizaje experiencial, al aprender al hacer y reflexionar sobre lo que se hizo.
- El aprender a hacer haciendo paulatino de forma organizada y secuencial, articuladamente con los contenidos y la estructura de la asignatura.
- La construcción de la experiencia del alumno no solo a partir del currículo y de las actividades previstas, sino mediante su actitud propositiva y auténtica.

Logrando por otro lado, ubicar al alumno en un contexto real además de los contenidos de la asignatura, destacando con ello nuevas dimensiones del conocimiento, que le permitirán analizar para resolver problemas futuros que se le presenten, relacionados con el ámbito de la construcción, porque aquí abordó de manera sistémica la solución de problemas, visto desde una esfera de pensamiento-acción-reflexión, aprendiendo a dar las pautas apropiadas y necesarias

para llevar a la práctica sus ideas y reflexionar sobre ellas, que con el tiempo y con el ejercicio continuo logrará reconstruir su forma de pensar, madurando como alumno y como persona.

Finalmente cabe mencionar, que se obtuvo un cambio de actitud de los actores apoyados por el investigador: del que enseña (que enseñó, cómo enseñó y desde donde enseñó) y del que aprende (adquiriendo una nueva capacidad de trabajo analítico, reflexivo y colaborativo).

2.6.2.- Las tecnologías de cómputo, información y comunicación, su impacto en el desarrollo de la investigación.

La Arquitectura ha estado en todo momento en contacto con herramientas tecnológicas, tanto para su enseñanza como para la edificación de los proyectos que el profesional de esta disciplina concibe. Cercanía que estriba entre otras, en las herramientas propias para expresar sus ideas o bien para edificar edificios que en su momento histórico han sido verdaderas proezas.

En la actualidad, el uso de sofisticados equipos y programas de cómputo permiten al Arquitecto diseñar, calcular o presentar sus ideas que pueden estar plasmadas en animaciones, cálculos numéricos, planos de diversa índole, etc., de tal forma, que el trabajo a mano alzada ha quedado casi en el olvido, superado si no en la belleza de presentación y la sensibilidad en su elaboración, si en la eficiencia de trabajo, traducida en horas hombre y naturalmente en costos, por lo que actualmente los despachos de arquitectos por ejemplo, ya no mandan a hacer sus perspectivas con técnicas tradicionales, por el contrario, requieren de nuevos especialistas que dominen programas de modelado tridimensional, de edición de imágenes y de video, entre otros medios, e inclusive, en la búsqueda de personal que se integre a ellos, especifican como un requerimiento el conocimiento de ellos.

Pero también este especialista se ha integrado al mundo de la información y la comunicación y cotidianamente tenemos la oportunidad de visitar sitios en Internet que si los vinculáramos ordenadamente por áreas de conocimiento por ejemplo desde un sitio en específico, se convertirían en una verdadera enciclopedia. Así mismo a través del mundo virtual que se ha construido en Internet, se ha hecho posible la interacción del trabajo profesional, que abre nuevas perspectivas de desarrollo, de adquisición de información que puede ser en su momento tan fundamental para la elaboración de un proyecto o la ejecución de una obra, que ya no es posible desviar la vista a esta herramienta propia de la evolución del ser humano.

Por estas razones y con objeto de apoyar a los planteamientos didácticos dirigidos a la enseñanza de los conocimientos sobre construcción, la propuesta destinada a resolver el problema planteado desde un principio en la investigación, incluyó el uso y aplicación de las tecnologías de cómputo, información y comunicación, por lo que en este inciso de resultados obtenidos se hizo la descripción de éstos desde tres vertientes generales, que incluirán las características del material que fue elaborado y aplicado, los espacios educativos como el aula interactiva, entre muchos otros aspectos:

- Las herramientas utilizadas
- El material didáctico elaborado y su aplicación
- El impacto obtenido en el uso de las herramientas tecnológicas

Cabe aclarar, primero que no obstante que la Enseñanza Situada y en sí el Constructivismo nos obligarían tal vez, a que hayamos construido el material que será descrito en conjunto con los alumnos con quienes se trabajaron las pruebas piloto, no fue posible en su totalidad primero, por las características de estas herramientas, su complejidad de elaboración y el tiempo que para ello se requiere, además de que los alumnos por el nivel en el que se encuentran (segundo semestre), no tienen los conocimientos técnicos necesarios para tal efecto y segundo, que la totalidad del material que se elaboró, se hizo en base al contenido de la asignatura, en todo momento bajo un trabajo conjunto con la profesora y los profesores A y B, así como con el equipo de trabajo que se conformó con alumnos de semestres superiores, quienes si contaban con los conocimientos mínimos requeridos.

Lo anterior nos permitió definir un primer resultado, referido a la posibilidad de integrar a jóvenes estudiantes como apoyo técnico, como prestadores de servicio social o en proyectos con financiamiento como becarios, figura que la UNAM tiene contemplada.

Ya con este antecedente, al final de este inciso además de conocer los resultados obtenidos, podremos tener una primer perspectiva de su uso y aplicación futuras, que a manera de prospectiva se ampliará en el capítulo que continúa del presente.

Las herramientas utilizadas.- Los primeros conceptos a considerar, fueron los contenidos de la asignatura, las posibilidades técnicas de la Facultad de Estudios Superiores Aragón (en términos de equipos y espacios educativos) y el diseño del material concebido conjuntamente con los tres profesores, de los cuales la profesora tuvo una mayor participación.

Se decidió trabajar con base en las siguientes herramientas:

- Hipertextos
- Multimedia
- Hipermedia
- Realidad Virtual
- Plataforma educativa

Para lo cual, fue necesario tomar en cuenta el tipo de información que debían incluir, así como el diseño de ésta en términos de tipo de presentación o tipo de archivos, como imágenes fijas, imágenes en movimiento, videos lineales y no lineales, con o sin musicalización, con la posibilidad de inmersión o sin ella, pero sobre todo, en respuesta a una pregunta que en toda investigación es fundamental; ¿Para qué se requiere?

Su respuesta aunada a contenidos de la asignatura y la concepción de ideas de presentación nos dieron un primer esbozo de construcción, que con la experiencia de una primer prueba piloto, nos permitió mejorar un segundo planteamiento.

Sin embargo el hecho de hablar de herramientas o material de apoyo didáctico, normalmente nos dirige a la idea de presentaciones finales y terminadas en su construcción, o en su caso, sitios de Internet visitables desde cualquier ordenador. Pero no visualizamos que requieren de un trabajo de investigación, diseño y edición previo a su construcción y presentación final, trabajo que es exhaustivo, complejo, versátil y complicado.

En nuestro caso, fue necesario realizar investigaciones de carácter documental, entrevistas con especialistas, visitas virtuales, etc. Para que finalmente fuera posible idear los primeros materiales, que en conjunto conformarían lo que denominamos como herramientas didácticas. Archivos de cómputo que se crearon como imágenes fijas de tipo JPEG fundamentalmente (ya sea diseñadas ex profeso o escaneadas), imágenes en movimiento en formatos AVI (videos y recorridos virtuales), modelos tridimensionales en formato 3ds., y modelos en realidad virtual en formatos wrl y osg.

Además del uso de las herramientas en el aula taller o en el aula interactiva, se incursionó en el trabajo con apoyo de una plataforma educativa, cuya administración depende del Sistema de Educación a Distancia de la FES Aragón (SUA) y que puede visitarse en la siguiente dirección electrónica; <http://www.aragon.unam.mx/SUA/Division.html> en la que se abrieron sitios para cada uno de los alumnos del grupo piloto. En esta plataforma se ingresó la información básica de la asignatura, como son objetivos, niveles de entrega, programación de actividades etc., parte del material elaborado para su uso en aula o fuera de ella, trabajos elaborados por los alumnos, etc. Se pretendió organizar en general tanto las actividades del grupo, como los materiales elaborados y al grupo mismo, pero nos enfrentamos a tres problemas; dificultades técnicas de acceso a la plataforma por cambios del espacio físico del SUA, capacidad de recepción por el peso de los archivos que no debían de sobrepasar 8 mb, donde el peso mínimo que se obtuvo en los materiales elaborados fue de 20 mb y problemas en el reconocimiento del servidor del SUA de archivos en formatos de programas especializados, como AUTOCAD, 3dstudio max, Director, VRML, Openscenegraph, entre otros, que al integrarlos a la plataforma, ésta de inmediato los convertía a formatos de tipo HTML, con lo que los hacía inutilizables, por lo que se tomó la decisión de dar un uso muy restringido a la plataforma.

Al contar con los archivos necesarios, se fueron construyendo las presentaciones correspondientes para los temas que previamente se habían elegido y se decidió hacer uso de ellos en el aula taller, en el aula interactiva y en un sitio exclusivo para el grupo de Internet, por lo que a continuación haremos una breve descripción de ellos y su implementación en cada tema y al final los presentamos en un compendio en un cuadro diseñado para ello, haciendo mención de que todo el material es posible revisarlo en el disco anexo.:

- Diagnóstico.- Herramientas en hipertexto y multimedia, que además de la información que cada uno de ellos contiene, están vinculados el primero, a modelos en realidad virtual inmersible y el segundo, a sitios específicos en Internet.
- Topografía.- Herramientas multimedia, realidad virtual inmersible, vínculos a sitios específicos a Internet y cédulas impresas para elaboración de ejercicios y evaluaciones del profesor.
- Cimentaciones.- Herramientas en multimedia con cédulas de ejercicios y evaluación, así como vínculos a internet, modelos en realidad virtual inmersible, archivos en AUTOCAD para la elaboración de los ejercicios sobre casos específicos. Un blog en Internet para la compilación y difusión de trabajos de los alumnos, que puede visitarse en la siguiente dirección electrónica:
- <http://www.elementosistemasconstructivos2.blogspot.com/> hipermedia, a través de los vínculos integrados en la presentación multimedia y en el blog del grupo.
- Instalaciones.- Multimedia, realidad virtual, hipermedia, la primera con vínculos hacia archivos externos, la segunda con posibilidades de inmersión y la última, vinculada desde las presentaciones multimedia, con accesos directos a sitios relacionados con los temas. Se elaboraron archivos de AUTOCAD para la resolución de los ejercicios de los casos específicos.

A lo anterior, debe incluirse material elaborado por los alumnos del grupo piloto a través del desarrollo de los ejercicios aplicados durante todo el curso, tanto los que fueron programados, como lo propuestos por ellos mismos, que se mencionan a continuación:

- Hipertextos.- Presentaciones de las obras en proceso visitadas.
- Videos lineales.- Un video de una obra en proceso, registrada durante seis semanas, un video con entrevistas a profesores y alumnos.
- Material interactivo.- Material desarrollado con lenguaje JAVA.
- Fotografías.- Tomadas durante la grabación de la obra construida en la FES Aragón.

El material didáctico elaborado y su aplicación.- Se resume en las dos siguientes páginas en los cuadros de descripción de aplicación del material didáctico, donde también se expresan los resultados obtenidos:

DESCRIPCIÓN DE APLICACIÓN DEL MATERIAL DIDÁCTICO (hoja 1)

TEMA	HERRAMIENTAS Y MATERIALES DIDÁCTICOS	ESPACIO DE TRABAJO	APLICACIÓN
<p>1.- Diagnóstico</p>	<p>Hipertexto (que incluyó):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Imágenes fijas. - Vídeos lineales. - Realidad virtual inmersiva. <p>Multimedia (que incluyó):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Realidad virtual no inmersiva - Corte por fachada tridimensional de casa-habitación. - Cédulas de ejercicios y diagnósticos <p>Reglamento de Construcciones de la Ciudad de México.</p>	<p>Aula-taller y Aula interactiva</p>	<p>Individualmente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identificar y explicar los 2 grandes elementos que conforman a la estructura en una construcción. <p>Grupalmente (equipos de trabajo):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mencionar e identificar los elementos que integran a la superestructura. - Describir la función de cada uno de ellos. - Mencionar los materiales constructivos que pueden ser utilizados en la construcción de los elementos que integran a la superestructura. <p>Grupalmente (equipos de trabajo):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Explicar la función de la subestructura y los materiales constructivos que son utilizados. <p>Grupalmente (equipos de trabajo):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Especificar algunos de los acabados o recubrimientos que pueden ser aplicados en: muros, pisos y plafones.
<p>2.- Conocimiento del suelo: Características de la Ciudad de México.</p>	<p>Multimedia (que incluyó):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Modelado de curvas de nivel, elevaciones naturales y su representación. 	<p>Aula taller</p>	<p>Enseñanza tradicional:</p> <ul style="list-style-type: none"> - El docente explica el tema, previa investigación por parte del alumno.
<p>3.- Topografía: Conocimientos previos básicos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Representación por el alumno (ejercicio gráfico en el aula). - Modelos tridimensionales de proyectos reales. 	<p>Aula taller</p>	<p>Enseñanza tradicional:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Exposición del docente sobre teoría general, aplicaciones y representación mediante modelos, vídeos y realidad virtual. <p>Individualmente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aplicación de conocimientos adquiridos en ejercicios cortos y análisis de los mismos. <p>Grupalmente (equipos de trabajo):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Definir curvas de nivel, su representación básica., exposición del ejercicio y análisis del mismo.
<p>Adecuación a la topografía y</p>	<p>Hipertextos (que incluyó):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Presentaciones de Casos específicos 	<p>Aula taller</p>	<p>Enseñanza tradicional:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Exposición del docente mediante modelos y vídeos. <p>Exposición grupal (equipos de trabajo):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Exposición del grupo de casos previamente investigados.
<p>Soluciones de cimentación en base a la topografía.</p>		<p>Aula taller y Aula interactiva</p>	<p>Enseñanza tradicional:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Proyección de imágenes de obras construidas relativas al tema. <p>Enseñanza grupal (todo el grupo)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Análisis de las imágenes proyectadas.

DESCRIPCIÓN DE APLICACIÓN DEL MATERIAL DIDÁCTICO (hoja 2)

TEMA	HERRAMIENTAS Y MATERIALES DIDÁCTICOS	ESPACIO DE TRABAJO	APLICACIÓN
<p>4.- Cimentación. Conocimientos previos básicos.</p> <p>Análisis de casos específicos.</p> <p>Ejercicios de aplicación.</p> <p>Visitas a obras en proceso, exposición y análisis</p> <p>Ejercicio de caso específico.</p>	<p>Multimedia (que incluyó):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Imágenes fijas (jpeg). - Animaciones - Videos lineales - Vínculos a internet <p>- Imágenes fijas (jpeg).</p> <ul style="list-style-type: none"> - Animaciones - Videos lineales - Vínculos a internet <p>Material gráfico (que incluyó):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cédulas de ejercicios, - Cédulas de evaluación y autoevaluación. <p>Hipertexto (que incluyó):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vínculos a Internet. - Blog del grupo. <p>Material gráfico (que incluyó):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cédulas de ejercicios. 	<p>Aula taller y Aula interactiva</p> <p>Aula taller y Aula interactiva</p> <p>Aula taller</p> <p>Aula taller, Aula interactiva y espacios donde se reciba señal de Internet.</p> <p>Aula taller</p>	<p>Enseñanza tradicional:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Conocimiento general de las cimentaciones superficiales y profundas. <p>Grupalmente (todo el grupo):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Análisis de casos específicos <p>Individualmente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aplicación de conocimientos adquiridos en ejercicios cortos y análisis de los mismos. <p>Grupalmente (equipos de trabajo):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Propuesta de cimentación, su representación básica, exposición del ejercicio y análisis del mismo. <p>Grupalmente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Exposición y análisis de casos reales en proceso de construcción o ya construidos. <p>Individualmente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aplicación de conocimientos adquiridos en la teoría, en los ejercicios cortos y en el análisis de los mismos. <p>Grupalmente (equipos de trabajo):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Análisis de las propuestas.
<p>5.- Instalaciones básicas Conocimientos básicos de las instalaciones hidráulicas y sanitarias.</p> <p>Ejercicios de aplicación.</p> <p>Ejercicio de caso específico.</p>	<p>Hipermedia (que incluyó):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Presentaciones multimedia. - Realidad virtual <p>Material gráfico (que incluyó):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cédulas de ejercicios, - Cédulas de evaluación y autoevaluación. <p>Material gráfico (que incluyó):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cédulas de ejercicios. 	<p>Aula taller, Aula interactiva y espacios donde se reciba señal de Internet.</p> <p>Aula taller</p> <p>Aula taller</p>	<p>Enseñanza tradicional:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Conocimiento general de las cimentaciones superficiales y profundas. <p>Grupalmente (todo el grupo):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Análisis de casos específicos <p>Individualmente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aplicación de conocimientos adquiridos en ejercicios cortos y análisis de los mismos. <p>Grupalmente (equipos de trabajo):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Propuesta de cimentación, su representación básica, exposición del ejercicio y análisis del mismo. <p>Individualmente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aplicación de conocimientos adquiridos en la teoría, en los ejercicios cortos y en el análisis de los mismos. <p>Grupalmente (equipos de trabajo):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Análisis de las propuestas.

Impacto obtenido en el uso de herramientas tecnológicas.- Las herramientas aplicadas como se ha observado, han requerido de pasos preliminares, como es el caso de la elaboración del tipo de material (interactivos, archivos ejecutables, sitios en Internet, etc.) y antes aún, la elaboración de un gran cúmulo de archivos que compilados construyen precisamente el material didáctico, trabajo que aún de forma preliminar a todo lo anterior requiere de investigación, análisis de información, concepción y diseño, etc., para ser aplicado, tal vez en una sesión de 15 minutos, una hora, en sí en el tiempo que sea necesario para que el alumno comprenda la información que el docente desea externar.

Al cumplir con este cometido y en nuestro caso particular, a través de la observación participante que se llevó a cabo en los espacios educativos elegidos (aula taller y aula interactiva) durante la intervención en el curso, obtuvimos resultados que no son cuantificables, por el contrario, son interpretativos y nos han permitido darnos una idea de su viabilidad de uso y el que haya sido o no su impacto significativo.

Por principio de cuentas nos interesó la opinión de los alumnos, que radicó en tres preguntas muy concretas:

- ¿El material didáctico proyectado te ayudó a comprender y a adquirir los nuevos conocimientos durante el curso?
- ¿Crees que sería adecuado continuar con el uso de estas herramientas en este tipo de asignaturas?
- ¿Conjugar las clases con este material y la participación docente-alumno te parece significativa?

Las preguntas fueron planteadas de forma espontánea y fuera del contexto del aula, en ambientes más cordiales y sin el ámbito de las sesiones del curso, es otras palabra con mayor cordialidad, buscando alcanzar la confianza de los alumnos entrevistados.

Sus opiniones nos permitieron determinar, que en definitiva el uso de la tecnología en el ámbito de la educación es totalmente pertinente, ya que significa para el alumno la interacción con ambientes totalmente cercanos a él, es decir, que no le es ajeno porque en la actualidad los jóvenes estudiantes cotidianamente están en contacto con estos recursos, ya sea para comunicarse, para elaborar sus tareas, para guardar información personal, para integrarse e interactuar en nuevas comunidades, para mostrarse ante el mundo y hacerle partícipe del acontecer diario de su vida, entre muchas otras cosas.

El uso de la computadora se ha convertido en algo cotidiano y aún más, se ha convertido en una necesidad, como ha sucedido al paso del tiempo con el automóvil en las grandes ciudades o la telefonía celular. Por ello adoptamos conclusiones que nos indican que ya no es posible defender un sistema de enseñanza basada en la experiencia y los conocimientos del profesor, que como docentes es obligado reconocer que la enseñanza en todos sus ámbitos ha cambiado, que antaño el alumno debía ajustarse a los lineamientos del profesor y en la actualidad es lo contrario, como docentes debemos conocer las características y conocimientos de los alumnos, para que con ello, diseñemos el mejor sistema de enseñanza²¹⁹.

En la actualidad el alumno no se impacta con una simple explicación del profesor, el alumnos es mas dinámico, recibe imágenes, textos, colores, movimiento en una velocidad vertiginosa y las herramientas tecnológicas brindan esa posibilidad.

²¹⁹ Esta aseveración nos hace recordar a un docente que imparte música en la Preparatoria No. 2 de la UNAM, en el nivel de iniciación universitaria, que en el 2011 en una sesión con padres de familia, éstos le cuestionaban el hecho de haber reprobado a 41 alumnos de un grupo de 42 de ellos. Como respuesta el docente les expresó lo siguiente; *Soy un excelente profesor, mi sistema me ha brindado muy buenos resultados durante mas de treinta años de impartir la materia. Mi sistema consiste en dar la clase en veinte minutos; cinco para el pase de lista, diez para impartirla, cinco para dejar las tareas y no se requiere más. En el examen los alumnos deben responder exactamente con las definiciones que les he dictado, que deben aprender de memoria.* Es perceptible una falta de actualización didáctica del profesor, que no se ha percatado de que el alumno a treinta años de distancia piensa, actúa, estudia, trabaja y se relaciona de forma diferente, por lo que su actitud está totalmente fuera de un contexto social, cultural, tecnológico y académico.

Es por ello que la segunda opinión solicitada a los alumnos abre nuevas perspectivas a este fenómeno que esta en un contexto tecnológico-cultural-social y su implementación en un futuro se ha hecho totalmente viable, pertinente y posiblemente necesario. En la actualidad es posible mostrar a los alumnos casos que por la distancia en la que podrían encontrarse sería prácticamente imposible visitarlos, a pesar de ser famosos en todo el mundo, como los proyectos edificados por Arquitectos de la talla de Saha Hadid o de Santiago Calatrava, que con el simple hecho de ingresar a sus sitios oficiales en Internet es posible descargar información o imágenes de ellos y parte del material didáctico que fue elaborado para esta investigación, reúne elementos que muestran a los alumnos soluciones reales y que a pesar de que son obras llevadas a cabo en México, algunas de ellas no es posible visitarlas (como el caso de una casa habitación en Condado de Saayavedra por las restricciones de ingreso al fraccionamiento, ejemplo que se incluye en la presentación multimedia diseñada para los temas sobre topografía).

La viabilidad de continuar con su uso es aceptada, sin embargo también requiere de adecuaciones y adaptaciones, porque los alumnos mismos se ubican en un proceso de recepción de información más integral. Aspecto que se visualizó al observar y analizar en el aula un modelo tridimensional de una cimentación de piedra, de la cual después de su exposición un alumno preguntó: *¿Por qué no incluyeron la instalación sanitaria, dado que en la realidad están juntas?*

Como profesores y diseñadores de dicho material, determinamos que el modelo estaba dirigido a mostrar las características de la cimentación de manera independiente, sin embargo la pregunta del alumno nos obligó a replantearlo, ajustarlo y a partir de ese momento pensar de forma diferente, tal vez con una idea didáctica mas audaz, mas integral, mas actual, o mas hacia el mañana. Idea que por supuesto nos dirigió al futuro, porque los cambios son constantes, son cotidianos y nos indican que para el uso de las herramientas tecnológicas debe pensarse no para el hoy, por el contrario deben visualizarse sobre escenarios posteriores tomando en cuenta la opinión de alumno.

Participación que en un trabajo académico conjunto con el docente en un espacio de reflexión y de apoyo en la tecnología nos dirige hacia la tercer pregunta, que como respuesta afirmativa brindó a la investigación una perspectiva mas amplia, articulando e integrando preceptos Constructivistas y de la Enseñanza Situada, donde ambos actores (docentes y alumnos) permiten en su mente alcanzar un convencimiento mutuo, el primero de las nuevas posibilidades de enriquecer su accionar y de aprender enseñando y escuchando y el segundo consciente de que se encuentra en un nuevo umbral del conocimiento, al margen de una nueva frontera, de la cual cuenta con una parte de los conocimientos necesarios -plasmados en una nueva forma de aprender- pero carece otra parte de ellos, que podrán ser científicos, humanísticos, etc., donde la acción de ambos les brinda el beneficio de aprender enseñando y aprendiendo, construyendo replanteamientos o modificaciones en el acto educativo con base en un esfuerzo de reflexión conjunta, demostrando a su vez, que en la actualidad la dualidad docente-alumno vinculada con la tecnología se ubica como una metodología educativa vigente.

Y no solo del alumno sería por tanto obligada la opinión, por supuesto que del docente se hace necesario por igual y el impacto de la tecnología en los procesos de enseñanza aprendizaje se mostró en la posibilidad de ampliar sus conceptos y experiencia en un ámbito diferente de aquel que manejaban con anterioridad. Nuevas herramientas de las que aclararon que no sustituyen al conocimiento mismo, ni a la experiencia del profesor y lo que de ella emana, pero si se brindan como un apoyo mas versátil que les permitió abordar los temas del curso desde una dinámica diferente e innovadora, sin embargo coincidieron ñeque hablar de innovación en cualquier circunstancia se ha convertido en la panacea de respuesta en el marco de un contexto cambiante, en el cual, a los sujetos (docentes en este caso) se les exigen mayores conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes que respondan naturalmente a nuevas demandas educativas y culturales, sin dejar a un lado otras de carácter económico y social, de las que no se abundará en este texto.

Opinaron que como impacto se hace necesario trabajar desde enfoques mas sistémicos, por que se obliga al docente a la búsqueda de mayores asociaciones y vínculos entre las áreas de conocimiento, con el objeto de implementar adecuadamente formas de hacer las cosas en el aula y con el alumno, con una creatividad diferente y tal vez transformadora, obligando a desarrollar su ejercicio inmerso en un ámbito de conocimientos científicos y empíricos, habilidades y experiencias, todos bajo un concepto de organización mas estricto. Lo anterior se expresa porque como docentes mantenían la costumbre de trabajar confiando en sus conocimientos que eran vertidos directamente el aula mediante procesos tradicionales y con el uso de nuevas herramientas, el trabajo de desarrollo previo es fundamental, es decir que no basta con expresarse frente a un grupo con apoyo del marcador sobre el pizarrón, es necesario concebir, diseñar y desarrollar la herramienta, además de coaccionar con otras disciplinas, lo que solicita de esta etapa el carácter de organización y formalidad.

Por otro lado hicieron patente el riesgo de caer en concepciones reduccionistas sobre el uso de la tecnología en los procesos de enseñanza aprendizaje, encasillándola únicamente como artefactos sin la oportunidad de insertarla en un proceso de intercambio humano concreto y de evolución, por lo que se hace necesario diseñar estrategias que disminuyan esas sensaciones que bien podrían ser un tanto individualistas, evitando el aislamiento que precisamente la tecnología causa, por lo que es pertinente promover con mayor intensidad el trabajo colaborativo, paulatinamente con el apoyo de nuevas herramientas tecnológica. Premisa que en todo momento estaría dirigida a lograr que el profesor tenga una opción vigente en espacios de discusión y reflexión.

2.6.3.- Actividades derivadas del interés propio del alumno.

Constantemente se ha hecho mención de que la participación del alumno en contextos situados es prácticamente el eje conductor y precisamente a partir del interés que los alumnos del grupo piloto mostraron al transcurrir el curso y obviamente durante la investigación, se llevaron a cabo actividades que originalmente no estaban contempladas. Mismas que en su momento, también emanaron de conocimientos que los alumnos previamente habían adquirido, resaltando el ámbito de lo que el educando sabe.

El hecho de brindar un espacio a estas actividades como parte de los resultados obtenidos, se deriva de que fueron precisamente propuestas que no se tenían previstas al inicio del proceso llevado a cabo. Esto nos hizo pensar que otro de sus detonantes fue la metodología aplicada, que brindó una total libertad de pensamiento y acción.

Aquí hablaremos brevemente de casos muy concretos que se presentaron y al final de ellos se hará un análisis general como un solo bloque:

- El caso específico "A" como un Proyecto Situado
- La elaboración de un video de una obra en proceso
- El desarrollo de material interactivo
- La construcción de un sitio en Internet
- La presentación de una conferencia para la Carrera de Pedagogía.

La elaboración del video fue posible porque al tiempo de llevarse a cabo el curso se construía lo que sería el edificio anexo del Centro de Investigación Multidisciplinaria Aragón (CIMA) y la etapa en la que se encontraba, coincidía precisamente con las temáticas que se abordaban en clase; Limpieza del terreno, trazo y excavación, cimentación y superestructura.

El equipo de trabajo llevó a cabo grabaciones durante cuatro semanas (una semanal) y dos sesiones para la edición de las imágenes captadas.

Las actividades que realizaron fueron la grabación propia del proceso constructivo, entrevistas a docentes (elegidos al azar) a quienes les solicitaban la descripción de los trabajos que en su momento se estaban llevando a cabo y entrevistas a otros alumnos solicitando su opinión acerca de cómo se debe enseñar la Arquitectura. Todas las entrevistas se llevaron a cabo por iniciativa propia del equipo de trabajo, sin que previamente fueran elaborados instrumentos para tal efecto, por lo que las preguntas surgieron de las inquietudes de los alumnos, tanto de las relacionadas con la construcción, como con la parte educativa.

Al final del curso se llevó a cabo una breve presentación al grupo del material elaborado, donde las opiniones en general manifestaron la riqueza del trabajo llevado a cabo y la posibilidad de que durante el siguiente semestre se practicaran ejercicios similares.

El equipo de trabajo por su parte manifestó dos opiniones que hemos considerado relevantes; que la adquisición de conocimientos había sido superior, porque se les había permitido estar presentes en el sitio y visualizar los elementos que en su momento se les había proyectado, ya sea a través de la multimedia o de la realidad virtual y que tenían interés en que su trabajo no quedara en una exposición en aula frente a sus compañeros. La respuesta del investigador fue que el material fuera integrado a un sitio en Internet, donde todo usuario tuviera la facilidad de conocerlo y la presentación de una conferencia en alguno de los auditorios de la FES Aragón (ambos casos se describen en las siguientes líneas).

El desarrollo del material interactivo por su parte, surge a partir de una sesión que se llevó a cabo con el grupo en una de las salas de cómputo, donde una alumna se propuso para elaborarlo mediante programación LINUX. Lo anterior en razón de que con anterioridad había llevado cursos sobre programación y por tanto además de los conocimientos tenía experiencia al respecto.

El trabajo que la alumna desarrolló fue sencillo y consistió en que el alumno seleccionaría elementos constructivos de un proyecto específico a manera de examen o diagnóstico. En este caso específico, los tres profesores que en su momento participaron en la investigación opinaron que dadas las características que contenía, sería factible su uso con alumnos de semestres mas avanzados.

Como parte del proceso de la investigación y retomando las tecnologías de cómputo, información y comunicación, se construyó un sitio en Internet (blog), cuya dirección electrónica es la siguiente; <http://www.elementosistemasconstructivos2.blogspot.com>

Este sitio al cual es posible acceder directamente o a través del material elaborado previamente para la profesora participante, alberga información propia de la asignatura, los trabajos elaborados por los alumnos y vínculos con otros sitios que tienen relación con la temática del curso. Éstos últimos fueron investigados y proporcionados por los alumnos del grupo, con lo que la información que obtuvieron enriqueció notablemente sus conocimientos. Así mismo, se solicitó a dos instituciones universitarias en el extranjero sus opiniones y material para ser ingresado al sitio. Con ello y en un futuro, este espacio se conformaría como un nuevo sitio de información para los alumnos de la FES Aragón y de otras instituciones, acercándose de alguna forma a la construcción de una pequeña comunidad académica constituida principalmente por estudiantes.

Su construcción de la misma forma que el resto de los ejercicios fue paulatina y conjunta con el desarrollo del curso, pero en este caso y debido a que la información sería publicada en la red y tendría acceso general, se hizo necesario un proceso especial de revisión con cada uno de los equipos que elaboraron el material, especialmente por que fueron notorios una serie de errores ortográficos, los que a la postre se corrigieron. Las características de este tipo de trabajo fue para los alumnos completamente diferente al que estaban acostumbrados, en especial por el nivel de responsabilidad que significó el publicarlos como parte del ámbito de una institución universitaria y no únicamente como un ejercicio personal o inclusive grupal.

Finalmente y prácticamente al final del curso, el trabajo que se llevó a cabo durante la investigación, tomando en cuenta la participación tanto del grupo piloto y su profesora, como de los dos grupos restantes y los docentes respectivos, se presentó a parte de la comunidad de la Carrera de Pedagogía en el auditorio del Centro Tecnológico Aragón, donde asistieron docentes y alumnos de semestres superiores que cursaban en ese momento las materias de “Estrategias de aprendizaje” y “Nuevas tecnologías de la educación”. El tema debió considerar por tanto un resumen que contara con información relativa al trabajo desarrollado con base en el planteamiento didáctico diseñado y el uso de las herramientas tecnológicas que se llevó a cabo.

Como expositores se contó con la participación del investigador, de la profesora participante, de los dos profesores que aplicaron con sus grupos los conceptos de la Enseñanza Situada y el equipo de alumnos que se encargó de grabar en video el proceso constructivo del edificio anexo del Centro de Investigación Multidisciplinaria Aragón.

De esta experiencia cabe mencionar que además de hacer una descripción del trabajo llevado a cabo, cada uno de los expositores externo su punto de vista acerca de la práctica llevada a cabo, donde a grosso modo, los comentarios de los docentes se dirigieron hacia el hecho de haber aplicado una metodología diferente a la que se propone en el plan de estudios, pero que en este caso fue bajo una completa relación con sus fundamentos teóricos, sin evadir además los contenidos de la propia asignatura. Por su parte la opinión de los alumnos trascendió hacia el grado de innovación en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Arquitectura, donde principalmente les llamó la atención el que se les haya escuchado y tomado en cuenta durante todo el curso, el uso de nuevos recursos tecnológicos y espacios educativos, el notable acercamiento con la realidad del campo profesional al haber estado muy de cerca en la construcción de edificios, pero sobre todo en el hecho de que haber sido tan motivados que de iniciar como un grupo indiferente e indisciplinado, culminaron con interés en la asignatura.

2.6.4.- Información estadística de la asignatura; acreditación, no acreditación y deserción.

Originalmente se había considerado que el problema a resolver era la reprobación en las asignaturas de la Subárea de Construcción de la Carrera de Arquitectura de la Facultad de Estudios Superiores Aragón, sin embargo, se llegó a la conclusión de que éste era el resultado del sistema de enseñanza propuesto en el plan de estudios correspondiente, lo que nos orilló a trabajar en el entorno de un nuevo planteamiento metodológico y el diseño de una estrategia didáctica acordes a los fundamentos teóricos del plan.

En las líneas anteriores se ha descrito parte de los resultados obtenidos, que desde una perspectiva netamente cualitativa fueron abordados. Sin embargo hemos considerado necesario revisar y retomar únicamente como un referente los resultados que se obtuvieron con el grupo piloto al final del curso, analizando precisamente los aspectos inicialmente considerados para la investigación: aprobación, deserción y reprobación. La metodología elegida para llevar a cabo el análisis mencionado se estructuró de la siguiente forma:

- Selección de la muestra.- Se tomaron en cuenta los resultados de tres grupos en los que la profesora impartió la asignatura de Elementos y Sistema Constructivos II, específicamente de los ciclos escolares 2009-2, 2010-1 y 2010-2.
- Selección de la información.- Fueron considerados tanto el número de alumnos inscritos, como el número de alumnos que aprobaron y no acreditaron la asignatura, así como el número de alumnos que no se presentaron (deserción).
- Sistematización de la información.- Con los datos sobre aprobación, reprobación y deserción, se elaboraron gráficas sobre su porcentaje, mismas que fueron confrontadas entre sí.
- Análisis e interpretación cualitativa de la información.- A partir del proceso de confrontación, la información fue analizada, tomando en cuenta además la participación de otros docentes encada asignatura y se sintetizó en una relación con el planteamiento del problema de la investigación.

Los primeros dos rubros se sintetizan en la siguiente tabla.- Datos estadísticos de la asignatura de Elementos y Sistemas Constructivos II²²⁰:

DATOS ESTADÍSTICOS DE LA ASIGNAURA DE ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS II.					
CICLO ESCOLAR	GRUPO	ALUMNOS INSCRITOS	ACREDITACIÓN	NO ACREDITACIÓN	DESERCIÓN
2009-2	2201	35	24 ALUMNOS	4 ALUMNOS	7 ALUMNOS
2010-1	1201	25	7 ALUMNOS	2 ALUMNOS	16 ALUMNOS
2010-2	2201	38	29 ALUMNOS	6 ALUMNOS	3 ALUMNOS

Tabla.- Datos estadísticos a confrontar.

Se recopilan datos de tres grupos en los que Renee impartió la asignatura de Elementos y Sistemas Constructivos II, donde es posible observar datos relativos a la acreditación, reprobación y deserción que se presentaron.

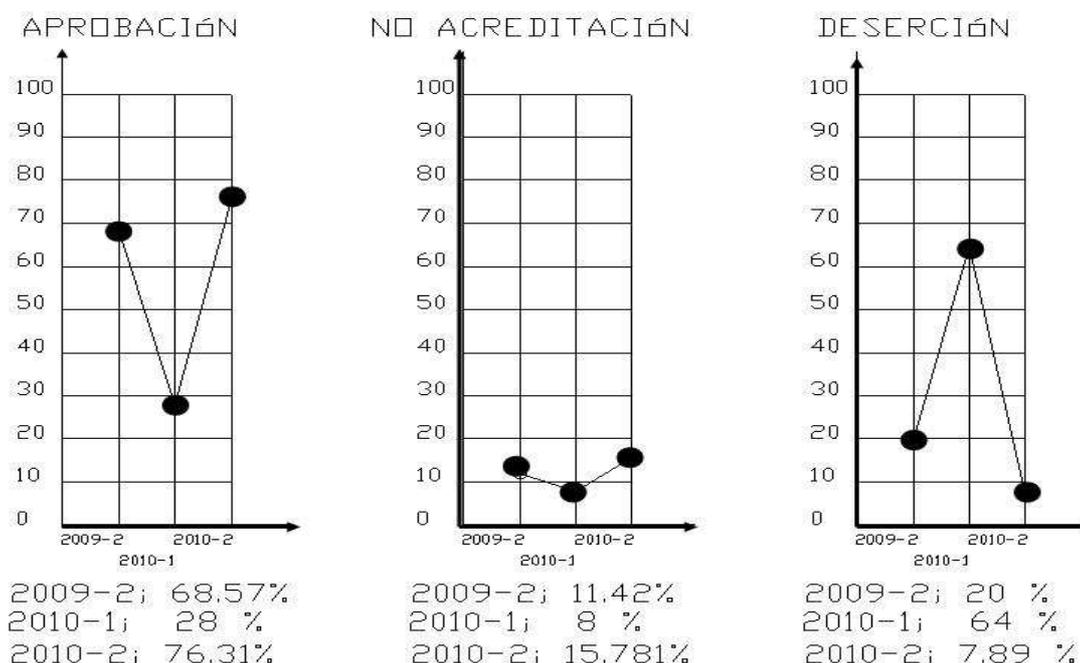
De los tres ciclos escolares, durante el primero (2009-2) se dio inicio con la intervención del investigador en las clases mediante la primer prueba piloto, no así durante el ciclo escolar 2010-1, lapso en el cual fue rediseñada la estrategia didáctica y elaborado el material didáctico para la profesora participante. Durante el ciclo escolar 2010-2 fue aplicada en su totalidad la estrategia planteada, así como el material elaborado, lo cual se ha descrito en el inciso correspondiente al segundo momento de las pruebas piloto.

²²⁰ DGAE (2010). *Evaluaciones de la asignatura de Elementos y Sistemas Constructivos II, de los ciclos escolares 2009-2, 2010-1, 2010-2, grupos 2201, 1201 y 2201 respectivamente.* México, UNAM; Dirección General de Administración Escolar.

Los ciclos escolares 2009-2 y 2010-2 se caracterizaron porque eran semestres regulares (pares), por tanto los alumnos inscritos también contaban con esa característica, no así los alumnos inscritos en el ciclo escolar 2010-1, donde ya habían cursado la asignatura al menos en una ocasión anterior y por alguna razón no la concluyeron o no la acreditaron.

Una de las características que se presentan en la Carrera de Arquitectura de la Facultad de Estudios Superiores Aragón, radica en que en algunas asignaturas participan dos profesores, caso que se presentó durante los ciclos escolares 2009-2 y 2010-1, donde además de contar con la profesora participante en la investigación, los grupos 2201 y 1201 tuvieron el apoyo de otro profesor, a diferencia del último ciclo y grupo.

Los resultados numéricos que se han mostrado en la tabla anterior, se representan en las siguientes gráficas.- Estadísticas finales:



ESTADÍSTICAS FINALES ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS II

Gráficas.- Estadísticas Finales.

Las gráficas indican los resultados obtenidos al final de tres ciclos escolares, de los cuales en el ciclo escolar 2009-2 se llevó a cabo el primer momento de las pruebas piloto y en el ciclo escolar 2010-2, se llevó a cabo el segundo momento. En ambas los índices de aprobación fueron superiores con respecto al ciclo escolar 2010-1, diferencia que se aprecia en la deserción, que fue menor durante los mismos ciclos escolares.

Los resultados permiten observar que durante los dos momentos en los cuales se trabajó con base en la Enseñanza Situada y el desarrollo de Proyectos Situados, las condiciones finales fueron significativas, relacionadas con un mayor índice de aprobación y menores índices de reprobación y deserción. Por tanto, si relacionamos esta información con las respuestas de los alumnos y el hecho de que presentaron y llevaron a cabo propuestas para la asignatura, así como la aplicación de los conocimientos no solo en los ejercicios desarrollados, también en la asignatura de Diseño Arquitectónico Integral, en el marco de la interrelación cognoscitiva que marca el plan de estudios, nos daría un indicador que expresa muy posiblemente que la metodología y técnicas de enseñanza aplicadas, así como la intervención del investigador abordaron adecuadamente el problema de la investigación; Un sistema de enseñanza no vigente a la actualidad y no acorde a los fundamentos teóricos del plan de estudios.

2.6.5.- Opinión de alumnos y docentes participantes.

Opinión de los alumnos.- El punto de vista de estos actores que participaron en la investigación ha sido fundamental, dado que experimentaron directamente la aplicación de una estrategia didáctica diseñada con características que difieren de las condiciones de enseñanza-aprendizaje acostumbradas. La perspectiva que se hayan formado nos permitió determinar en gran medida si el trabajo realizado realmente logró un cambio significativo en la enseñanza de la Arquitectura, así como innovaciones en dicho contexto.

Se diseñó un instrumento muy sencillo, orientado a percibir de los jóvenes estudiantes sus conceptos finales con respecto a la metodología y técnicas de enseñanza empleadas, el uso de herramientas tecnológicas, la interacción con alumnos de otras instituciones y el hecho de haber propuesto actividades diversas de su interés para el curso.

Este instrumento que fue diseñado haciendo uso de un lenguaje con un mínimo de tecnicismos se presenta a continuación, fue aplicado a treinta alumnos a través de su envío y recepción por medio de correos electrónicos al final del curso, por lo que las respuestas fueron realmente de carácter personal:

 UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ARAGÓN DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN DOCTORADO EN PEDAGOGÍA	
CÉDULA FINAL DE OPINIÓN DEL ALUMNO SUBÁREA DE CONOCIMIENTO: CONSTRUCCIÓN ASIGNATURA: ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS II.	
NOMBRE DEL ALUMNO: GRUPO:	
CONCEPTOS	PREGUNTAS/OPINIONES
1.- DURANTE EL CURSO SE DESARROLLÓ UNA MECÁNICA DONDE PRIMERO SE APLICÓ UN DIAGNÓSTICO CON APOYO DE RECURSOS TECNOLÓGICOS, DIFERENTE A LA QUE LLEVASTE EN PRIMER SEMESTRE	¿CONSIDERAS QUE FUE ADECUADO? SI <input type="radio"/> NO <input type="radio"/> ¿PORQUE?
2.- EN EL CURSO DESARROLLASTE DE FORMA INDIVIDUAL Y EN EQUIPO EJERCICIOS SOBRE LOS TEMAS, CONJUNTAMENTE CON LA TEORÍA	¿CONSIDERAS QUE FUE ADECUADO? SI <input type="radio"/> NO <input type="radio"/> ¿PORQUE?
3.- DURANTE EL CURSO LA PROFESORA SE APOYO CON HERRAMIENTAS DE CÓMPUTO, COMO MODELOS TRIDIMENSIONALES, PRESENTACIONES MULTIMEDIA, ETC..	¿CREES QUE FUERON ADECUADAS PARA LA ASIGNATURA? SI <input type="radio"/> NO <input type="radio"/> ¿PORQUE? ¿APOYADAS CON CROQUIS U OTRAS IMÁGENES SOBRE EL PIZARRÓN TE AYUDAN A COMPRENDER MEJOR LA INFORMACIÓN? SI <input type="radio"/> NO <input type="radio"/> ¿PORQUE?
4.- SI YA REVISASTE EL BLOG DEL GRUPO EN INTERNET: http://www.elementosistemasconstructivos2.blogspot.mx	¿TE AGRADA LA IDEA DE PUBLICAR TU TRABAJO? SI <input type="radio"/> NO <input type="radio"/> ¿PORQUE? ¿LA INFORMACIÓN QUE CONTIENE EL BLOG TE APOYA COMO MEDIO DE CONSULTA? SI <input type="radio"/> NO <input type="radio"/> ¿PORQUE?
5.- INTERACTUAR EN RED CON ALUMNOS DE OTRAS INSTITUCIONES UNIVERSITARIAS.	¿TE PARECE INTERESANTE O INNOVADOR? SI <input type="radio"/> NO <input type="radio"/> ¿PORQUE? ¿CREES QUE TE APOYE EN TU APRENDIZAJE DE LA ARQUITECTURA? SI <input type="radio"/> NO <input type="radio"/> ¿PORQUE?
6.- SOBRE LAS ACTIVIDADES PROPUESTAS EN CLASE POR ALGUNOS DE TUS COMPAÑEROS	¿TE PERMITIERON ADQUIRIR NUEVOS CONOCIMIENTOS? SI <input type="radio"/> NO <input type="radio"/> ¿PORQUE? ¿PREFERIES PROPUESTAS DE LOS ALUMNOS O TRABAJAR SOLO CON LA IDEA DEL PROFESOR?
7.- PARA MEJORAR LAS CLASES DE LA ASIGNATURA	¿QUE PROPUESTAS PRESENTARÍAS?

Cuadro.- Opinión final del alumno.

La cédula que se divide en dos columnas, fue diseñada para recabar las opiniones de los alumnos que integraron al grupo piloto, con respecto a su experiencia a través del trabajo llevado a cabo durante la investigación.

Se consideró contar con dos tipos de respuestas, una de carácter cerrado y otra de carácter abierto, con la idea de confrontar y analizar desde una postura cualitativa ambos casos.

Las respuestas que enviaron los alumnos fueron analizadas y confrontadas entre sí, tanto las de carácter cerrado, como las abiertas, lo que nos brindó un panorama muy amplio hacia los resultados obtenidos en la investigación. A continuación se describe de manera general los

conceptos que mayor coincidencia tuvieron entre sí, y aquellos que pueden ser retomados para un futuro en la asignatura.

- Definitivamente consideran que la metodología aplicada fue acertada, donde el hecho de llevar a cabo un diagnóstico como preámbulo, seguido por un proceso teórico apoyado por ejercicios paralelos les permitió adquirir y comprender mejor los nuevos conocimientos vertidos en la asignatura, coincidiendo además en que el aprendizaje fue diferente.
- De la misma forma el haber conformado equipos de trabajo para el desarrollo de algunos de los ejercicios les permitió discutirlos, analizarlos y resolverlos más fácilmente, casos en los que además al haberse llevado a cabo en el aula implicó que todos los integrantes de los equipos realmente colaboraran, marcando una diferencia con respecto a esta técnica cuando se lleva a cabo en casa.
- El uso de las herramientas de cómputo como apoyo didáctico causó en ellos una agradable impresión, porque a diferencia de generaciones anteriores, en la actualidad están acostumbrados a recibir cúmulos de información más ágilmente y llena de color y dinamismo. Esta medida abrió el interés de un grupo que inicialmente era apático e indisciplinado, dado que además de las presentaciones proyectadas, el apoyo mediante fotografías y croquis dibujados directamente en el pizarrón enriquecieron cada una de las sesiones.
- Con respecto a publicar su trabajo, no mostraron objeción, por el contrario les obligó a realizarlo con mayor dedicación y cuidado, recordando que tuvieron errores ortográficos en prácticamente todas las presentaciones sobre las obras en proceso visitadas. Del resto de la información en el blog mantienen una fuerte idea de que en su momento y ya más completo, podría ser un instrumento que se logre mostrar como un material de apoyo adecuado y sobre todo vigente, porque la construcción de este tipo de sitios virtuales es constante y si se toma en cuenta de la posibilidad de que colaboren alumnos de otras instituciones nacionales y extranjeras, abriría un espacio muy interesante de intercambio académico.
- Desarrollar ejercicios o actividades derivadas de la clase y/o propuestas por el grupo podrían ser adecuadas porque se motivan con ellas, sin embargo coinciden en que la participación del profesor siempre debe mostrar sus conocimientos, de lo contrario la indiferencia hacia el curso incrementa.

Al final los alumnos proponen una serie de actividades, que de manera general presentan tres coincidencias:

- Que el resto de las clases sean más interactivas.
- Llevar a cabo las clases de esta forma, por que además de comprender los nuevos conocimientos, les ayuda a aplicarlos en otras asignaturas, como es el caso de Diseño Arquitectónico Integral.
- Ampliar y mejorar el material didáctico presentado.
- Que se den más visitas a obras en proceso.
- Llevar el curso tanto con la participación del profesor, como con la del alumno.
- Que como en esta ocasión, la opinión del alumno sea tomado en cuenta.

Como podrá observarse, el hecho de que se hayan planteado modificaciones al sistema de enseñanza implementado originalmente en el marco del plan de estudios, causó en los alumnos la impresión inicial sobre la pertinencia de la aplicación de la estrategia didáctica diseñada.

Opinión de los docentes.- Al igual que en el caso de los alumnos, se retomaron las opiniones de los profesores que participaron durante la investigación, específicamente aquellos que nos brindaron la posibilidad de intervenir en mayor o menor medida durante las sesiones de sus asignaturas. Cabe mencionar, que debido a que la profesora participante llevó un seguimiento prácticamente de principio a fin, sus opiniones abarcaron la totalidad de las preguntas, no así los dos profesores que participaron con sus grupos hasta el momento en el que el proceso de la investigación dio inicio con las herramientas propias de Internet. Para conocer y registrar la opinión de los docentes, se diseñó y aplicó una Cédula de opinión final del docente (ver cédula de opinión final del docente), para lo cual, fueron considerados siete conceptos generales que engloban a la metodología planteada:

- Metodología y técnicas de enseñanza
- El trabajo individual y colaborativo del alumno
- Diagnóstico aplicado al inicio del curso
- Uso de herramientas tecnológicas
- Índices de reprobación
- Participación del investigador
- Enseñanza en las asignaturas que conforman a la Subárea de Construcción

Con estos conceptos se pretendió determinar si la metodología planteada así como las técnicas de enseñanza aplicadas fueron acordes con los lineamientos del plan de estudios, si fueron adecuadas para la asignatura, si realmente se logró una innovación en la enseñanza de la Arquitectura, específicamente para la Subárea de Construcción y bajo todo lo anterior si realmente motivó a los alumnos, pensando de inicio que se trabajó con alumnos indiferentes en el grupo piloto (nos referimos al segundo momento de aplicación).

Fue importante saber de los profesores si el hecho de haber aplicado ejercicios cortos de carácter individual y colaborativo durante la exposición de la teoría los docentes los consideraron adecuado y si en realidad ésta idea apoyó a los alumnos a lograr una mejor comprensión y adquisición de los conocimientos que les brindaron.

Dentro del diseño de la estrategia didáctica fue aplicado un diagnóstico, que para la investigación arrojó información relevante, por ello se les solicitó a los profesores su opinión al respecto, al igual que los resultados obtenidos en cada grupo, pero sobre todo si realmente esta información fue determinante para el desarrollo del curso.

Constantemente se ha hecho mención de la importancia que para la investigación y para la propuesta didáctica ha representado el uso de herramientas tecnológicas, por ello se requirió la opinión de los docentes con respecto a su uso en la asignatura que imparten, a los resultados obtenidos y a la repercusión que se dio en el aula y en la adquisición y comprensión de conocimientos. Un aspecto muy interesante, fue su punto de vista acerca de las posibles reacciones que podrían presentarse si se propone a otros docentes el uso de la tecnología en su quehacer cotidiano.

Un aspecto que fue determinante en el proceso de la investigación, fue la intervención del investigador, participando primero como un detonador del trabajo llevado a cabo y después como un acompañante del docente hasta el final. Camino que lo ubicó en momentos como coordinador, asesor, expositor en el aula de algunos temas, capacitador, concertador, etc., Por ello la opinión de los docentes ha sido de mucho interés, porque hemos considerado que fue un resultado que dirigió a la investigación por diversos caminos y que en un futuro podría ser parte de cambios sustanciales en la enseñanza de la Arquitectura.

Todos los aspectos descritos, se sintetizan en una cédula que se presenta en la página siguiente, con preguntas que requerían respuestas tanto de carácter cerrado, como abierto, con objeto de conocer opiniones muy concretas y verificar las razones de los docentes para brindarlas, dejando entrever la forma de pensar sobre su participación, pero al final también parte de su concepción sobre las posibilidades de enseñanza de la Arquitectura con opiniones personales.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
 FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ARAGÓN
 DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN
 DOCTORADO EN PEDAGOGÍA



CÉDULA DE OPINIÓN FINAL DEL DOCENTE

CONCEPTOS	PREGUNTAS/OPINIONES
1.- DURANTE EL CURSO SE APLICÓ UNA ESTRATEGIA DIDÁCTICA. METODOLOGÍAS Y TÉCNICAS DE ENSEÑANZA DIFERENTES A LAS QUE COMÚNMENTE HABÍA USTED APLICADO	<p>¿FUERON ACORDES CON LOS FUNDAMENTOS TEÓRICOS DEL PLAN DE ESTUDIOS? SI NO ¿PORQUE?</p> <p>¿FUE ADECUADO PARA LA ASIGNATURA? SI NO ¿PORQUE?</p> <p>¿CONSIDERA QUE FUE INNOVADOR? SI NO ¿PORQUE?</p> <p>¿CONSIDERA QUE MOTIVÓ A LOS ALUMNOS? SI NO ¿PORQUE?</p>
2.- DURANTE SU EXPOSICIÓN TEÓRICA SE REALIZARON ALGUNOS EJERCICIOS CORTOS DE CARÁCTER INDIVIDUAL Y COLABORATIVO (EN EQUIPOS)	<p>¿LOS CONSIDERÓ ADECUADOS? SI NO ¿PORQUE?</p> <p>¿APOYAN AL ALUMNO EN UNA ADQUISICIÓN Y COMPRESIÓN DE CONOCIMIENTO MÁS SIGNIFICATIVAMENTE? SI NO ¿PORQUE?</p>
3.- AL INICIO DEL CURSO SE APLICÓ UN DIAGNÓSTICO CON APOYO DE HERRAMIENTAS DE CÓMPUTO	<p>¿FUE ADECUADO? SI NO ¿PORQUE?</p> <p>¿QUÉ RESULTADOS LE ARROJO Y QUE OPINA DE ELLO?</p> <p>¿LOS RESULTADOS LE PERMITIERON MEJORAR SU CÁTEDRA EN LA ASIGNATURA? SI NO ¿POR QUÉ?</p>
4.- DURANTE EL CURSO SE APLICARON HERRAMIENTAS DE CÓMPUTO, INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN	<p>¿SON ADECUADAS PARA LA ASIGNATURA? SI NO ¿POQUE?</p> <p>¿PERMITEN AL ALUMNO COMPRENDER Y ADQUIRIR CONOCIMIENTOS MÁS SIGNIFICATIVAMENTE? SI NO ¿POR QUÉ?</p> <p>¿CUÁL CREE QUE SERÍA LA REACCIÓN DEL RESTO DE LOS DOCENTES DE LA SUBÁREA DE CONSTRUCCIÓN SI SE LES SOLICITA HACER USO DE ESTAS HERRAMIENTAS?</p>
5.- CON RESPECTO A LA METODOLOGÍA, TÉCNICAS DE ENSEÑANZA APLICADAS EN EL CURSO Y AL USO DE HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS	<p>¿PODRÍAN REPERCUTIR COMO APOYO EN LA REDUCCIÓN DE LOS ÍNDICES DE REPROBACIÓN DE LA SUBÁREA DE CONSTRUCCIÓN? SI NO ¿PORQUE?</p> <p>¿MOTIVAN AL ALUMNO EN CLASE? SI NO ¿POR QUÉ?</p>
6.- DURANTE EL CURSO PARTICIPÓ CON USTED EL INVESTIGADOR COMO ASESOR	<p>¿SERÍA PERTINENTE RETOMAR ESTE EJEMPLO PARA OTRAS ASIGNATURAS CON MAESTRANTES, DOCTORANTES O PROFESORES DE TIEMPO COMPLETO? SI NO ¿PORQUE?</p>
7.- SOBRE LA ENSEÑANZA EN LA SUBÁREA DE CONSTRUCCIÓN	<p>¿QUE PROPONDRÍA?</p>

De sus respuestas se realizó una confrontación y análisis, llegando a integrarlas en conceptos específicos que se describen a continuación:

- La metodología aplicada que derivó de la Enseñanza Situada, así como las técnicas de enseñanza practicadas en las que se abrieron posibilidades de mayor participación al alumno, se insertan en la fundamentación teórica del plan de estudios, que se basa en el Constructivismo y en el Aprendizaje Significativo, por tal razón, desde esta perspectiva fue adecuado implementarlas para la asignatura.
- Este hecho que no había sido practicado con anterioridad, fue innovador en la Facultad de Estudios Superiores Aragón, a pesar de que no se trata de mecanismos de reciente concepción, pero a final de cuentas motivó a los alumnos, lo que se demostró con las propuestas que plantearon y llevaron a cabo, así como en la reducción de los índices de reprobación (específicamente en el grupo piloto).
- Desde la misma metodología, los ejercicios cortos paralelos a la exposición teórica aportaron beneficios en el sentido de la comprensión del conocimiento, del trabajo rápido en equipo y de la toma de decisiones en momentos precisos, que en el campo profesional es una característica cotidiana. Así mismo, este tipo de ejercicios permitieron principalmente en uno de los grupos extender considerablemente los conceptos teóricos, conjuntándolos con el material elaborado y con imágenes propias del profesor, lo que le permitió hacer de esas sesiones más versátiles, dándoles un panorama más amplio a los alumnos.
- En el marco metodológico planteado, el diagnóstico aplicado definitivamente fue adecuado, ya que permitió a los profesores percatarse mediante evidencias concretas de las condiciones académicas de los alumnos, donde los resultados obtenidos demostraron la necesidad de recapitular y retomar algunos aspectos del curso anterior, que con esta decisión se presentaron avances iniciales. En uno de los casos el diagnóstico lo aplicaba el profesor de manera más ambigua, sin llegar a una sistematización del mismo y paulatinamente durante el curso, resolviendo el problema de conocimientos anteriores durante el desarrollo del curso.
- El uso de herramientas tecnológicas enriquece la exposición en el aula y la hace de mayor interés de los alumnos, debido a que en la actualidad viven en un constante contacto con ellas. Sin embargo debe considerarse por una parte, que la elaboración tan detallada del material elaborado implica muchísimas horas de dedicación y para un profesor de asignatura sería prácticamente imposible desarrollarlo y por otro lado, el hecho de que se usaron programas de cómputo avanzados para su construcción, requiere de conocimientos que no cualquier profesor tiene, lo que representaría un fuerte limitante, por lo que recomendaron como en este caso, la participación de especialistas que apoyen en todo el proceso a los profesores y porque no, que se conforme un programa de carácter institucional de apoyo a la docencia específicamente en lo que respecta a la didáctica y a la tecnología y así tal vez su aportación coadyuvaría a una innovación en la enseñanza de la Arquitectura y con ello tal vez a la reducción de los índices de reprobación. De esto último primero habrá que tomarse en cuenta que es imperioso actualizar primero a los profesores. De la misma forma resaltó la posibilidad de llevar a cabo sesiones en el aula interactiva, en la cual el aprovechamiento de Internet como un medio primero de investigación y segundo de exposición puede ser altamente significativo, aislando de esta forma el acercamiento inútil y excesivo de la red.
- El trabajo que se llevó a cabo con la participación del investigador fue fructífero, por que permitió observar formas deferentes de enseñanza, lo que es de todas formas pertinente y su participación en otras Áreas de conocimiento del plan de estudios o en otras asignaturas podría ser adecuado. Es una decisión difícil de aceptar, sobre todo por parte de la planta docente que es palpable su adaptación a métodos que han aplicado por años y que el hecho de intervenir, podría tomarse como una intromisión en la libertad de cátedra. Por ello sería adecuado que esta forma de participación tenga algún carácter institucional.

La experiencia docente y profesional, aunada al trabajo desarrollado abrió interesantes perspectivas sobre la enseñanza de las asignaturas que conforman la Subárea de Construcción y en general del trabajo docente, mismas que se detallan a continuación:

- Es de suma importancia retomar las visitas a obras en proceso, por que es precisamente donde el alumno se integra con el ejercicio profesional, de esta forma, con el trabajo planteado en el aula le posibilita reafirmar sus conocimientos adquiridos, pero sobre todo, el acercamiento al ámbito de la construcción permite en el alumno una formación mas acorde con la profesión. Así mismo es necesario que la planta docente tenga vasta experiencia profesional, ya que de esta forma se estará en posibilidad de brindar enormes conocimientos a los alumnos²²¹.
- La experiencia que cada profesor tiene con respecto a la forma de impartir sus asignaturas debe conocerse por toda la planta académica, por que podemos tener la seguridad, de que por una parte, aprenderíamos mucho unos de otros y por otro lado, sería obligado reflexionar si nuestra posición como docentes es correcta o vigente, derivando con ello en la necesidad de actualizarnos.
- Precisamente la actualización es uno de los requerimientos del plan de estudios de la Carrera de Arquitectura, por lo que se hace necesario impartir cursos de actualización docente por parte de la institución universitaria acordes a los requerimientos actuales y a los nuevos avances de la ciencia y la tecnología, así mismo cada profesor de manera personal, esta en la obligación de buscar por su parte su propia actualización, en este caso de índole profesional.
- Debido a que en la UNAM y por ello en la Facultad de Estudios Superiores Aragón se tiene el beneficio de la libertad de cátedra (cómo impartir cada clase), en ocasiones los profesores nos desviamos de los lineamientos que se establecen en los planes de estudio, o bien, principalmente los docentes jóvenes de recién ingreso no cuentan con una base académica sólida, lo que les dirige a impartir sus clases de forma tradicional o una vez mas, como sus antiguos profesores las impartieron. Por ello sería adecuado contar con asesores de índole estrictamente académico, que jueguen un papel de colaboración, apoyo y orientación bajo programas diseñados para tal efecto, porque normalmente a los nuevos profesores los ubican con aquellos que cuentan con mucha experiencia, pero que jamás han reflexionado acerca de su accionar.

Como se puede observar, la opinión de los profesores ha derivado del papel que en su momento adoptaron y de un trabajo conjunto, en el cual el alumno contó con una participación mas amplia y el investigador por su parte se conformó como un actor que tiene la posibilidad de apoyar al ejercicio docente en una gran medida. Los resultados que han sido obtenidos, hasta el momento han representado una serie de opiniones personales de los actores, que fueron analizadas y confrontadas, obteniendo de ellas un resumen que enriquece a la investigación y le permite entrever elementos que bien podrían haberse adoptado desde un principio, como la necesidad de capacitar a los docentes en mayor profundidad como primera instancia, pero definitivamente consideramos que era pertinente mantener las condiciones como realmente se mostraban. Sin embargo los resultados institucionales en materia de aprobación, deserción y reprobación son también un parámetro de análisis, por lo que en el siguiente inciso se exponen.

²²¹ Este punto de vista fue externado por los profesores debido a dos razones; primero.- durante los ciclos escolares 2010-2 y 2011-1, la Jefatura de la Carrera de Arquitectura de la FES Aragón inexplicablemente prohibió todo tipo de clases en sitio, visitas a obras y prácticas foráneas, a pesar de que curricularmente están contempladas, segundo.- la misma instancia designó a profesores sin conocimientos ni experiencia en asignaturas muy especializadas. Ambos casos repercutieron en un atraso de índole académico muy importante.

2.6.6.- Trascendencia de la investigación; La participación del investigador (el acompañamiento pedagógico) y un acercamiento a otras áreas de conocimiento.

La investigación como ha sido posible observarse a lo largo de los incisos anteriores, ha mantenido un especial interés en la participación del alumno y del docente, acorde con los lineamientos teóricos que le sustentan y sobre todo con los conceptos de la Enseñanza Situada y el desarrollo de proyectos.

El vínculo que se logró en el trabajo que toma en cuenta a estos dos actores abrió perspectivas que permitieron romper las aureolas que de forma inconsciente llevan consigo los profesores y la percepción de singularidad hacia ellos (retomada desde la perspectiva de que es el único actor que tiene el conocimiento) y a su vez el alumno se separó de un ejercicio de aprendizaje por demás tradicional, dejando atrás la parte receptiva para dar paso a una actitud de mayor reflexión y participación. Ambos en conjunto logrando hacer un planteamiento diferente para el sistema de enseñanza de los conocimientos en construcción, que definitivamente aborda al problema planteado originalmente.

Sin embargo el impacto que se logró con la investigación repercutió mas allá de lo previsto inicialmente, logrando avanzar hacia los siguientes aspectos:

- El acompañamiento pedagógico en un ámbito de asesoría y apoyo al docente.
- La puesta en práctica de los planteamientos pedagógicos, didácticos y tecnológicos en otras áreas de conocimiento del plan de estudios.

Sobre el acompañamiento pedagógico.- El proceso mismo de la investigación y la profundidad del trabajo desarrollado, tanto desde lo pedagógico como de la didáctica, hasta el uso de nuevas herramientas tecnológicas como apoyo a la actividad docente (todo ello en el marco de la Enseñanza Situada), dio la pauta al investigador a mantener una mayor y mas importante participación en el curso (pruebas piloto) en una esfera de asesoría, colaboración y coordinación y en las actividades que se desarrollaron fuera de los tiempos dedicados a las clases.

Asesoría en la búsqueda de una mejor interpretación de los elementos teóricos del plan de estudios relacionados con los conceptos epistemológicos del mismo, selección de metodologías adecuadas que derivarían en una planeación didáctica acorde a la totalidad del curso, investigación de los temas que serían impartidos durante el mismo, desarrollo de material didáctico multimedia, en realidad virtual y de material propio para insertarlo en Internet, que cabe mencionar, todo lo anteriormente expuesto en un proceso de integración, porque no sería posible mantener independencia entre las actividades debido a que todas ellas mantienen relaciones que les permitirían cumplir con las expectativas iniciales.

Colaboración en un entono de trabajo ligado a los docentes que participaron en la investigación; la profesora, los profesores A y B (particularmente la primera de los tres, por ser quién impartía la clase en los grupos piloto), con la idea de plantear propuestas didácticas y de uso de los materiales didácticos diseñados, ambos tomando en cuenta su experiencia profesional y su labor docente, logrando con ello mejores condiciones de enseñanza-aprendizaje a través de la reflexión colegiada durante todo el proceso de la investigación. Apoyo que significó entre otros aspectos, intentar y lograr momentos de interacción durante los cuales el intercambio de opiniones y el logro de acuerdos construyó en esta relación un estado de madurez académica, en la cual, tanto los puntos de vista particulares como la información necesaria para el alcance buscado fueron discutidos, valorados, en su momento mejorados y finalmente aterrizados.

Situación que demostró las posibilidades de lograr un trabajo colegiado y dirigido a participar paralelamente en la construcción de nuevos significados, expresándolos y descifrándolos, demostrándolos y discutiéndolos, llegando a nuevos acuerdos que en momentos incluyeron soluciones iguales o similares, o bien adecuadas a los contextos muy particulares de cada uno de

los profesores (libertad de cátedra), que bien fue por sus propios conceptos de impartir una clase, del orden que se debía seguir en el aula, del trabajo llevado a cabo en el campo laboral, etc., pero en todo momento bajo una condición de integración a marcos teóricos preestablecidos.

Este proceso posiblemente habría sido posible de haberse llevado a cabo con el trabajo de los tres docentes, sin embargo, la participación del investigador como un coordinador de las actividades propias de este ejercicio académico fue especial, porque independientemente de lo descrito líneas arriba acerca del acercamiento a los conceptos epistemológicos del plan de estudios, lograr acuerdos, programar actividades y llevarlas a cabo en tiempos preestablecidos, requiere dedicar tiempos muy amplios que en el caso de los profesionales avocados a la docencia como una actividad no preponderante (profesores de asignatura) es verdaderamente complicado.

Por ello en el caso de la coordinación la acción del investigador fue particularmente fundamental, debido a que es el actor que precisamente se dedicó a entrelazar la totalidad de las actividades del proyecto y en su momento participó desde la intervención en los grupos durante la duración de los cursos.

El investigador por tanto en su accionar, dio apertura a un nuevo camino, perspectiva que desde la pedagogía la definimos como Acompañamiento Pedagógico, posibilidad que se configura como un resultado sumamente relevante de la investigación, a tal grado, que en su momento es apropiada de un estudio con mucho mayor profundidad, independientemente de los resultados obtenidos del enfoque de la Enseñanza Situada y el desarrollo de proyectos.

La importancia que reviste, implica para su implementación la participación de actores que cuenten con amplios conocimientos académicos y profesionales, manejo del plan de estudios y capacidad para el trabajo en grupo y sobre todo apertura para el intercambio de opiniones donde a partir del análisis y la reflexión, culminen en acuerdos y productos dirigidos a ser implementados en los procesos de enseñanza aprendizaje. Hecho que de ser así, trascendería en el desempeño de actividades sustentadas e inclusive en innovaciones educativas y en el caso específico de la Carrera de Arquitectura de la FES Aragón, esta figura puede derivarse hacia la participación de Profesores de Carrera (profesores de tiempo completo)²²², quienes dentro de sus atribuciones están entre otras, desarrollar proyectos académicos que beneficien a las Carreras en las cuales están adscritos. Relevancia que se reconoce y que es propia de comentarla con mayor amplitud en el capítulo siguiente.

Acerca de la puesta en práctica de los planteamientos pedagógicos, didácticos y tecnológicos en la Subárea de diseño del plan de estudios.- El trabajo desempeñado en el ámbito de la investigación, así como la experiencia de una labor conjunta docentes-alumno-investigador y la “apuesta” por un trabajo metodológico y didáctico diferente, nos permitió tomar una nueva decisión; aplicar estos conceptos a una asignatura de la Sub Área de Diseño de la Carrera de Arquitectura de la Facultad de Estudios Superiores Aragón, específicamente la asignatura de Diseño Arquitectónico Integral IV (Taller del Medio Natural), ejercicio que se describe a continuación de forma breve, con objeto únicamente de presentar un extremo de la trascendencia y el impacto que se logró.

Por principio de cuentas habrá que explicar, que la asignatura se imparte en el cuarto semestre de la Carrera de Arquitectura, donde participaron dos docentes con el grupo (característica de las asignaturas de diseño), que como caso especial, se conformó por diez alumnos inscritos y seis alumnos que presentarían examen extraordinario “largo” (alumnos todos irregulares, que con anterioridad habían cursado la asignatura, la habían abandonado o no la habían acreditado) y que además, estaban ubicados en niveles diferentes, algunos cursando asignaturas de quinto semestre, otros asignaturas de sexto y octavo semestres, lo que en este sentido brindó una gran variedad al grupo.

²²² UNAM (2010). *Estatuto del personal académico de la UNAM, Capítulo IV, Artículo 38*. México, UNAM. Pág. 209. Son profesores o investigadores de carrera quienes dedican a la Universidad, medio tiempo o tiempo completo en la realización de labores académicas. Podrán ocupar cualquiera de las categorías siguientes; asociado o titular. En cada una de éstas habrá tres niveles; A, B, y C.

Igual que el caso principal que se desarrolló en la investigación, se abordó el proceso de enseñanza aprendizaje desde el Constructivismo, aplicando la Enseñanza Situada y el desarrollo de Proyectos Situados, que para este caso, se eligieron dos terrenos ubicados en zonas alejadas una de la otra (San José de los Laureles, en el Estado de Morelos y San Martín de las Pirámides, en el Estado de México), ambos con pendientes pronunciadas, pero con características diferentes en razón de la temperatura, el viento, la humedad, la lluvia y la vegetación.

Metodológicamente fue un trabajo similar, dando inicio con un diagnóstico individual, un primer trabajo de carácter colaborativo y un proyecto final de orden individual que considerado como el tema del proyecto situado, del cual se derivaron las actividades que poco a poco construyeron el camino del curso, el cual tuvo variaciones propias de la asignatura de diseño arquitectónico, lo que obligó a realizar ajustes a lo largo del curso pero sin dejar a un lado momentos muy importantes de participación de los alumnos en un trabajo conjunto con los docentes, tanto de orden reflexivo, como evaluativo y de organización de la información.

En este caso se compartió la experiencia construida en los momentos del trabajo propio de diseño, *que poco a poco se convirtieron en un diálogo muy especial, considerándolo como una parte de lo que el estudiante que inicia una práctica como la del diseño necesita aprender, que no puede ser comprendida por éste antes de que empiece a diseñar. Debe empezar a diseñar a fin de aprender a diseñar*²²³, condición que Shown²²⁴ expresa de la siguiente forma:

- *No sin sorpresa, la confusión y el misterio reinan en las primeras fases de un taller de diseño o en un prácticum reflexivo cualquiera. Aún así, es frecuente que algunos estudiantes en cuestión de unos pocos años o incluso meses, comiencen a producir de un modo significativo lo que ellos y sus tutores consideran un diseño competente; y alumno y tutor alcanzan una convergencia de significado que se hace evidente en la facilidad con la que parecen comprenderse entre sí, terminando uno las frases del otro, y hablando metafóricamente hasta el punto de dejar totalmente desconcertados a los no iniciados.*

Esta experiencia conformó entre los profesores y los alumnos una especie de metamorfosis²²⁵ a diferencia del trabajo llevado a cabo con la asignatura dirigida a los ámbitos de construcción, porque se llevaron a cabo mayores momentos de comunicación mediante diálogos en palabras y demostraciones gráficas y volumétricas, donde no fue (por parte del alumno) un ejercicio personal, se transformó en un ejercicio de intercambio de ideas y conocimientos de carácter grupal, integrando a la acción de exposición conocimientos diversos de la Arquitectura la opinión de todos los alumnos participantes y de los docentes. Ejercicio que representó la confirmación de un proceso metodológico acorde a los fundamentos del plan de estudios y que además posibilita su práctica en otra área de conocimiento del mismo, lo que le da versatilidad en su aplicación.

²²³ Shown D----- Pág. 150

²²⁴ Shown D----- Pág. 150

²²⁵ Consideramos el término metamorfosis como un cambio de conducta del individuo.

CAPÍTULO 3.- DIDÁCTICA, TECNOLOGÍA Y ACOMPAÑAMIENTO PEDAGÓGICO; NUEVO PARADIGMA EN LA ENSEÑANZA DE LA ARQUITECTURA.

A través de los capítulos anteriores hemos visualizado la posibilidad de plantear una nueva perspectiva de enseñanza de la Arquitectura, muy en especial, sobre los conocimientos relativos al ámbito de la construcción. Trabajo que nos ha permitido reconocer la posibilidad de experimentar una “forma diferente” de enseñar los conocimientos sobre construcción de esta disciplina en la Facultad de Estudios Superiores Aragón, pero que podemos expresar, que cabe la posibilidad de su aplicación en otras instituciones, naturalmente con los ajustes necesarios con base en los alumnos, el profesorado, la infraestructura y los contenidos de cada materia. Estrategia que a su vez, nos ha dado la pauta para reflexionar sobre las futuras posibilidades de llevar a cabo este proceso, prospectiva que a nuestro parecer, debe incluir planteamientos Pedagógico-didácticos, tecnología y un tema mas que merece un sitio especial, dado que representará en mucho las posibilidades de lograr con éxito el desarrollo estratégico a futuro; el acompañamiento pedagógico.

Desde el ámbito Pedagógico-didáctico partiríamos desde la Enseñanza Situada como eje rector, porque ha demostrado su viabilidad de aplicación a través de resultados obtenidos en su aplicación en el aula, desde la tecnología, a partir de procesos metodológicos de su aplicación, con base en las características de esta herramienta en sus distintas aplicaciones, vista además, como un vínculo entre el diseño de estrategias didácticas y aprendizaje y finalmente el acompañamiento pedagógico, aplicado no como un programa institucional de asesorías al estudiante, si no como un medio de apoyo y colaboración de especialistas hacia el docente, en el marco de un trabajo conjunto con el alumno, tanto en el aula, como en los momentos previos de planeación de la clase.

Pero ya que esta investigación ha sido aplicada desde una perspectiva de lo pedagógico y lo didáctico, partiríamos de la referencia que hace Villagrán sobre los escritos de Vitrubio²²⁶:

- *“Por su antigüedad que nos muestra cómo lo que actualmente pensamos acerca de la preparación y aptitudes del arquitecto, ha sido visto y exigido quizás por los mismos egipcios, pero cuando menos por los griegos y romanos clásicos”.*

Dando notable importancia a los conocimientos adquiridos en épocas remotas, enseñanzas retomadas en “su actualidad” (de Villagrán) aplicando seguramente los mismos conceptos pero con diferentes herramientas, debido fundamentalmente a su interés por los autores clásicos de la disciplina y a su paso por la academia.

El interés por retomar conceptos de las antiguas teorías como un sustento de estrategias aplicables en tiempos avanzados, como es el caso de la Teoría de la Arquitectura de Vitrubio, se acoge en una especie de abstracción hacia su aplicación en nuestro propio tiempo (albores del siglo XXI), con la idea de demostrar el porque de la incorporación de la enseñanza a un tiempo y un lugar. Dicho de otra forma, nos permite retomar los valores mas importantes de los antiguos pensadores, con la idea de aprovecharlos a una época mas actual, sin apartarnos de los momentos históricos, sociales, culturales y tecnológicos que tenemos a nuestro alcance, concluyendo en que se debe crear la Arquitectura con base en el momento histórico en el cual se vive física, tecnológica y arquitectónicamente:

²²⁶ Villagrán G. (1980). *Teoría de la Arquitectura, Cuadernos de Arquitectura y conservación del patrimonio artístico*. México, INBA, SEP.

- Lo que nos dirige la mirada hacia el origen, donde el “Maestro” guiaba al “Aprendiz”

Y en el ámbito de la enseñanza de esta disciplina se vive en un intenso proceso que conjuga el aprender-enseñando y enseñar-aprendiendo, lo que nos orilla en el futuro, a suprimir un camino único; el que aprendimos, mismo que aplicamos. Posición que expresa Sánchez Puentes²²⁷:

- *Defender la existencia del método único solo es entendible desde el enfoque lógico-formal y esencialista del conocimiento humano, los que no lo consideran, admiten los contenidos tan distintos y las modalidades tan diferentes por conocer.*

Es deseable por tanto, el pluralismo en cuanto a formas de proceder, que ponga en juego la creatividad de quien formule el plan de acciones y que siempre permita descubrir nuevas alternativas para abordar el problema, enfatizando el sentido heurístico que caracteriza a las humanidades²²⁸.

Lo que nos dirige hacia la reflexión sobre el futuro de la enseñanza de la Arquitectura. La reflexión dice Pérez Gómez, es un proceso de reconstrucción de la propia experiencia mediante tres fenómenos paralelos; reconstruir las situaciones donde se produce la acción, reconstruirse a si mismos como docentes y reconstruir los supuestos acerca de la enseñanza aceptados como básicos²²⁹. Y esta reconstrucción obliga a pensar en modelos que permitan un mayor acercamiento entre la teoría, la práctica y la realidad profesional en un ámbito académico de análisis y reflexión, de aplicación plenamente contextualizada, es decir en un intenso vínculo de lo que acontece en la escuela con la vida.

Pero cabe mencionar, que dicho vínculo debe brindarse de forma mucho mas amplia que antaño, abriendo el contexto del alumno mas allá de sus fronteras de vivencia física, social y cultural, porque a diferencia de las actividades en la antigüedad, estamos inmersos en un mundo de mayor interrelación, lo que nos da mayores perspectivas de planeación didáctica, abordando ejercicios, proyectos, etc., perfectamente situados pero mas ambiciosos, no en términos de su complejidad, si no en aspectos de culturalidad, de nuevas y diferentes vivencias a partir de la enseñanza. Opinión que tal vez de la misma forma nos orille a renovar conceptos como los de King²³⁰:

- *La cognición situada transmite la idea de que el conocimiento está anclado y conectado con el contexto en el que el conocimiento se construyó.*

Donde el anclaje al que se hace referencia, trata de un entorno en el cual se desenvuelve geográfica, física, social y culturalmente el alumno, que bien podría ser desde una perspectiva social-urbana, o bien del cotidiano relacionado con sus actividades académicas e inclusive laborales, pero que en la actualidad y a futuro, el entorno debe soltar ese amarre y trasladarlo a nuevas latitudes, que en su momento, se convertirán en nuevos contextos de aprendizaje, porque los cambios en la sociedad y en los criterios económicos nos permiten internarnos en ambientes en los que antes no lo imaginaríamos.

En México por ejemplo, tenemos numerosas variaciones en la geografía, recursos naturales, costumbres y sobre todo en el tipo de vida de los mexicanos, en las ciudades o el campo, en la costa o en el altiplano²³¹. Las identidades modernas eran territoriales y casi siempre monolingüísticas. Se fijaron subordinando a las regiones y etnias dentro de un espacio más o menos arbitrariamente definido. En cambio las identidades posmodernas son transterritoriales y multilingüísticas, operan mediante la producción industrial de la cultura, la comunicación

²²⁷ Sánchez R. (2010). *Enseñar a investigar, una didáctica nueva de la investigación en ciencias sociales y humanas*. Pág. 36. Tomado de la Revista de la Asociación Nacional de Instituciones de Enseñanza de la Arquitectura Mexicana. Núm. 35. Pág. 62.

²²⁸ Velasco A. (2010). *El concepto de heurística en las ciencias y en las humanidades*. P.p. 1-10. Tomado de la Revista de la Asociación Nacional de Instituciones de Enseñanza de la Arquitectura Mexicana. Núm. 35. Pág. 62.

²²⁹ Pérez A. (2010). *La cultura en la sociedad neoliberal*. Pág. 68. Tomado de la Revista de la Asociación Nacional de Instituciones de Enseñanza de la Arquitectura Mexicana. Núm. 35. Pág. 62.

²³⁰ King S. y Campbell A. (2000). *Los portafolios, los trabajos de los alumnos y la práctica docente*. Tomado de Díaz B. (2006). *La Enseñanza Situada; Vínculo entre la escuela y la vida*. México, McGraw Hill. Prólogo.

²³¹ Sánchez H. (2010). *Globalización y cibersociedad*. México. UNAM, FES Aragón. Pág. 64.

tecnológica y el consumo diferido y segmentado de los bienes²³². Fenómeno que se sucede en otros rincones del mundo, donde los cambios en los modelos de enseñanza se han visto en la necesidad de llevarse a cabo y quienes son los responsables de su implementación se han visto en un nuevo umbral que obliga a la reflexión.

Y si reflexionar lo definimos como considerar nueva o detenidamente algo, se desprende como una acción posterior aceptar o rechazar, entonces además de lo que significa la enseñanza, hemos de reflexionar acerca del momento que se vive en el desarrollo de la tecnología edilicia, incluso podría decirse que mas que consolidada, ha rebasado las fronteras y lo mismo se construyen rascacielos en Malasia que en la Ciudad de México, por ello el Arquitecto se desempeña colaborando con especialistas de otras latitudes y de otras especialidades sin la necesidad de actuar en el mismo espacio de trabajo gracias a la red de Internet, por tanto reflexionando, la enseñanza de la Arquitectura ¿debe retomar los antiguos preceptos, adoptarlos, abstraerlos y aplicarlos con el uso de los nuevos avances? definitivamente!!

Estamos plenamente convencidos de que es necesario diseñar nuevos modelos, pero debemos adecuarlos no a un momento histórico actual, por el contrario, debemos visualizar hacia el futuro, donde la interacción entre la Pedagogía, la Didáctica y la Tecnología va implícita.

Hoy que los estudiantes disponen de muchas fuentes para obtener información y contrastar el saber con sus maestros, los profesionales de la educación requieren del apoyo, la colaboración y asesoría de pares previamente preparados, que cuenten con una pléyade de conocimientos de índole didáctico y tecnológico, porque los nuevos docentes deben estar capacitados para asumir roles diferentes, como los de entrenadores y tutores, contemplando el uso creativo de la Pedagogía y la crítica de la tecnología (televisión, vídeo, computador, multimedia, Internet, etc.), a partir de la comprensión de los diferentes modos en que los medios representan la realidad, de las técnicas que utilizan y de las ideologías que impregnan sus presentaciones²³³, será en otras palabras, a partir de que el profesor se convierta en un individuo alfabetizado audiovisualmente, pues solo así tendrá la capacidad de alfabetizar a sus alumnos, con el propósito de crear en ellos lo que menciona García Mantilla²³⁴:

- *Filtros críticos que permitan analizar la imagen evitando formas negativas de manipulación que vayan más allá de los aspectos aparentes de sus contenidos.*

Haciendo a un lado prejuicios y entendiendo a su vez la realidad, comprendiendo por ejemplo que hace dos décadas los teléfonos celulares apenas comenzaban a existir y casi nadie suponía que serían utilizados para transmitir mensajes breves o recibir imágenes de televisión como ahora es tecnológicamente posible²³⁵. Sin embargo no debemos perder de vista que todo conocimiento requiere de un proceso de aprendizaje, que bien podrá ser previo o paulatino desde conceptos como “aprender a hacer haciendo” o bien “aprender a enseñar” e inclusive “enseñar y aprendiendo”, lo que nos dirige la mirada hacia el docente de la Arquitectura, que ese umbral de la evolución de la enseñanza se enfrentará a los cambios que ya hemos comentado, donde además tendrá otro problema mas, la planeación de las actividades académicas y el desarrollo de su material de apoyo, obligándole definitivamente en considerar el trabajo colaborativo, pero en esta ocasión visto desde su propia participación, llámese de otra forma, estará en la antesala del acompañamiento pedagógico.

Por lo anterior y en los incisos que continúan, se hace una profunda reflexión sobre la participación de la Enseñanza Situada, la tecnología y el acompañamiento pedagógico en la enseñanza de la Arquitectura.

²³² Íbidem. Pág. 65.

²³³ Masterman L. (2010). *La revolución de la educación audiovisual*. Tomado de la Revista de la Asociación Nacional de Instituciones de Enseñanza de la Arquitectura Mexicana. Núm. 35. Pág. 63.

²³⁴ García M. (2010). *Los medios para la comunicación educativa*. Tomado de la Revista de la Asociación Nacional de Instituciones de Enseñanza de la Arquitectura Mexicana. Núm. 35. Pág. 63.

²³⁵ Sánchez H. (2010). *Globalización y cibersociedad*. México. UNAM, FES Aragón. Pág. 14.

3.1.- La Enseñanza Situada vista como un soporte a futuro del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Arquitectura.

El paso por las aulas nos ha demostrado una realidad sobre las ideas del docente con respecto a la enseñanza de la Arquitectura y “como debe” llevarse a cabo. Características de ello, se enmarcan en dos hechos particulares; uno es que cada docente tiene la razón y el otro que la forma en la cual “enseña” esta disciplina es la mejor para llevarla a cabo. Por tanto la realidad es que no se da cabida al “cómo enseñar”, únicamente se da importancia al “como enseñar” de forma estrictamente personal y no es permisible “aprender” tanto del “otro”, del docente con quien se imparte conjuntamente la clase (en el caso de diversas asignaturas de Arquitectura), como del profesor que es inclusive considerado como un excelente profesor, porque que cuenta con vastos conocimientos y experiencia profesional y que muy posiblemente se ha preocupado por buscar para sí mismo su formación y/o actualización docente, personaje que tal vez observa a la docencia como una segunda profesión.

Y si el docente de la Arquitectura no aprende “del otro”, aceptar el aprender del alumno es menos probable, no se le escucha y jamás se le solicita que evalúe el trabajo que el profesor desempeña en las aulas. Lo más cercano a esta evaluación de desempeño docente son las evaluaciones que las escuelas y facultades en las que se imparte la Licenciatura en Arquitectura efectúan a través de pares (en muchos casos como requisito para los procesos de acreditación) y las que se llevan a cabo de tipo institucional²³⁶.

En este sentido, el quehacer académico corre el riesgo de estancarse en procedimientos que son caducos, lejos de contextos reales, actualizados y contextualizados (inclusive se aplican en clase los mismos ejercicios aprendidos durante la época estudiantil del profesor), fuera de un acercamiento al entorno del alumno que seguramente proviene del mismo origen social, económico y cultural del que es ya un Arquitecto destacado, que tal vez desarrolla proyectos y edifica obras de gran envergadura, pero que dedica el menor de su tiempo a la interacción con profesores y alumnos en la búsqueda de la innovación académica y que a partir de su experiencia en el campo profesional intenta lograr en el alumno una mejor formación .

- *Paradójicamente, en la cultura escolarizada con frecuencia se intenta hacer un símil de las prácticas o actividades científico-sociales que realizan los expertos, y se pretende que los alumnos piensen o actúen como matemáticos, biólogos, historiadores, etcétera. Sin embargo, la enseñanza no transcurre en contextos significativos, no se enfrentan problemas ni situaciones reales, no hay tutelaje, ni se promueve la reflexión en la acción, ni se enseñan estrategias adaptativas y extrapolables²³⁷.*

Hacer mención del trabajo docente como preámbulo, no significa que esta sea una aportación de la enseñanza situada, por el contrario, la aportación e importancia de ésta, radica primero en la concepción que se tuvo de un proyecto de trabajo conjunto y que fue llevado a cabo en el aula entre el docente, el alumno y el investigador, enseñanza que transcurrió en contextos significativos, donde además de resolver problemas y situaciones reales, se logró el tutelaje entre pares (investigador y docente) y se promovió la actitud reflexiva de los tres actores directamente en el proceso de enseñanza-aprendizaje a través de estrategias que paulatinamente se adaptaron al transcurso de la actividad en el aula, articulándose constante y paralelamente con un segundo nivel de importancia; la evaluación y la autoevaluación. Donde si a futuro los tres actores coadyuvaron, además aprender y madurar simultáneamente (visto esto último desde una perspectiva de la enseñanza y en una constante evolución), unos innovando el ámbito de la enseñanza y otros adquiriendo nuevos conocimiento significativamente.

²³⁶ En la Facultad de Estudios Superiores Aragón, se lleva a cabo un proceso de evaluación del docente por parte del alumno, actividad de carácter institucional que es coordinada por la Unidad de Sistemas de Cómputo.

²³⁷ Díaz F. (2003). *Cognición situada y estrategias para el aprendizaje significativo*. Revista Electrónica de Investigación Educativa, 5 (2). Consultado el día 10 de octubre de 2010. <http://redie.ens.uabc.mx/vol5no2/contenido-arceo.html>

Y es aquí precisamente la riqueza que en el presente significó y a futuro brindará la enseñanza situada, cuestionado el tradicional costumbrismo educativo y concibiendo nuevas propuestas que permitan la acción conjunta, la reflexión y la autoevaluación.

- *De ahí la importancia que en esta aproximación tienen los procesos del andamiaje del docente y los pares, la negociación mutua de significados y la construcción conjunta de los saberes. Así, en un modelo de enseñanza situada, resaltarán la importancia de la influencia de los agentes educativos, que se traducen en prácticas pedagógicas deliberadas, en mecanismos de mediación y ayuda ajustada a las necesidades del alumno y del contexto, así como de las estrategias que promuevan un aprendizaje colaborativo o recíproco²³⁸.*

Derivado de lo anterior, se debe resaltar de la enseñanza situada y del trabajo basado en ella, que erradicó posiciones individualistas, principalmente en la parte metodológica, obteniendo un ambiente de pluralidad entre los sujetos, los procesos de adquisición del conocimiento y la reciprocidad de los mismos porque se actuó en contextos determinados, con perspectivas aunque definidas, en todo momento adaptables. Para tal efecto la estrategia didáctica en su momento diseñada denotó cómo a partir del desarrollo de un proyecto y eliminando en un principio el trabajo particular logró un aprendizaje paulatino, constante y sobre todo significativo, facilitando al alumno finalmente el trabajo de carácter individual al término del semestre (exigido en el programa de la asignatura). Logro alcanzado aplicando adecuadamente los conceptos vertidos a lo largo del curso, provocando en el alumno su aportación a través de actividades propuestas inclusive por ellos mismos, ejercicios que como requisito para su ejecución requerían la adquisición de nuevos conocimientos o del trabajo colaborativo, como grabaciones en video de reportes de obra, material didáctico con programas de cómputo avanzados, elaboración de presentaciones para integrarlas a la red de internet dirigidos a lograr la posibilidad de interacción entre ellos o la sociabilización de la información a través de la red²³⁹.

El avance logrado se contempló en trabajos de los estudiantes para desarrollar en pequeños grupos (en algunos casos asignados en el marco de la planeación del curso y en otros como propuesta de los propios alumnos), todos relacionados con el programa de la asignatura, para lo cual fue necesario incluir actividades de investigación, construcción y revisión de la información, tareas que al culminarlas fueron presentadas, analizadas y discutidas por alumnos, docente e investigador.

- Al respecto cabe mencionar, que los resultados obtenidos fueron presentados por los propios alumnos a través de una conferencia dirigida a docentes y alumnos de la carrera de Pedagogía en la Facultad de Estudios Aragón (quienes se mostraron sorprendidos al observar un hecho que no tenía antecedentes en la Carrera de Arquitectura) y sociabilizados desde la red de Internet en un blog informativo (<http://www.elementosistemasconstructivos2.blogspot.com>), del cual, uno de los objetivos fue contar con un medio que abriera las puertas al intercambio de información con estudiantes de otras instituciones y de otros países.

En este sentido, es de expresarse que estos proyectos llevados a cabo desde la perspectiva de la enseñanza situada, lograron integrarse a los conceptos curriculares que emanan de la fundamentación teórica del plan de estudios, acción que permitió verificar claramente el logro de interesantes resultados, entre otros como los que se especifican a continuación:

- Un análisis del contenido curricular de la asignatura, orientando el curso de tal forma, que los alumnos lograran finalmente aprender a hacer haciendo sobre sus contenidos de forma más significativa.

²³⁸ Díaz F. (2003). *Cognición situada y estrategias para el aprendizaje significativo*. Revista Electrónica de Investigación Educativa, 5 (2). Consultado el día 10 de octubre de 2010. <http://redie.ens.uabc.mx/vol5no2/contenido-arceo.html>

²³⁹ Todo el proceso del curso, así como los ejercicios y resultados obtenidos, además de conocerlos en el capítulo 3 de esta obra, podrá consultarlos con mayor detalle en la dirección electrónica: <http://www.elementosistemasconstructivos2.blogspot.com>

- El reconocimiento de los docentes participantes de la existencia y pertinencia de diferentes tipos y modalidades de enseñanza y aprendizaje.
- La búsqueda de nuevas alternativas para la selección, organización y distribución del conocimiento, asociando el diseño y manejo de estrategias de aprendizaje, conjugando procedimientos tradicionales con otros más actuales y desarrollándolos con nuevos recursos tecnológicos.
- La relevancia que significa promover la interacción entre el docente y el alumno, así como entre éstos últimos, con la práctica del aprendizaje cooperativo.
- La reflexión sobre el papel del docente y el cambio en su actitud, no sólo en sus funciones como trasmisor del conocimiento, guía o facilitador del aprendizaje, también como un mediador de este acto, revalorando desde una perspectiva su posición y su participación
- La importancia de llevar a cabo realmente la práctica docente basada en un fundamento pedagógico, apoyada por la experiencia docente y profesional.
- El enriquecimiento que para su accionar significa actuar en conjunto con otros participantes (investigador y alumno), quienes en su momento contaron con la oportunidad de opinar abiertamente en la búsqueda de la adquisición del conocimiento.
- Lograr un esquema de enseñanza de la Arquitectura, que contempla el acompañamiento y el uso de nuevas herramientas tecnológicas, vertido en una metodología acorde con los lineamientos teóricos del plan de estudios.

Comprobando que a través de la enseñanza situada es posible no únicamente la construcción del conocimiento, por el contrario logrando además en el docente un cambio de actitud (reflexión) aceptando que existe la posibilidad de abrir nuevas perspectivas por explorar;

- Líneas de investigación de carácter tutelar
- Diseño de estrategias innovadoras para la enseñanza
- Aprender a aprender

De las líneas de carácter tutelar, se hace una descripción con mayor profundidad en la última sección del presente capítulo, donde se habla de las posibilidades de aplicación del acompañamiento pedagógico. Sobre la innovación de estrategias innovadoras para la enseñanza, se ha de resaltar, primero la participación constante del alumno en un ámbito cooperativo y reflexivo (desde el primer día de clase y con el trabajo de proyectos situados como eje principal), actitud que permite la interacción inmediata del grupo y su autoevaluación, por lo que podremos expresar, que el desarrollo paulatino de los proyectos (contextualizados) se convirtió en un mecanismo fundamental para la adquisición del conocimiento (edificación en la Arquitectura), evitó el aislamiento del conocimiento mismo y el exceso de la expresión teórica a través de lo que significa un contacto más directo entre los actores inmersos en el proceso de enseñanza-aprendizaje, con las condiciones, problemas y actividades del acontecer diario, efecto que dará soporte a la articulación entre la teoría y realidad. Por otro lado nos fue posible observar y corroborar también, que con el proyecto situado como eje rector se enriqueció la teoría y se derivaron actividades prácticas, donde en ambos casos se alcanza una interrelación entre sí.

- Este efecto beneficiará notablemente al alumno en proyectos a futuro, porque lo introducirá en actividades dedicadas a localizar, sistematizar y organizar la información y promoverá la comprensión y uso de diferentes metodologías dirigidas hacia la generación y aplicación del conocimiento, de tal forma, que el proyecto situado y las actividades articuladas con él, podrán demostrar en su momento (en el marco estratégico) su utilidad, facilitando a su vez, la integración de conocimientos y la interrelación de los mismos (fenómeno que permite a los estudiantes a partir de situaciones reales, relacionar conocimientos y resolver cooperativa e individualmente problemas para fortalecer aprendizajes.

Por otra parte si para el alumno trabajar en ambientes contextualizados y además en un marco de cooperación como estrategia de descubrimiento, el apoyo de nuevas tecnologías significó un hallazgo novedoso que le incitó el deseo por participar y aprender (acción que surge de un diseño de estrategias y la elección de herramientas adecuadas) y además logró detonar su pensamiento y creatividad, permitiendo la articulación con un aprendizaje en su momento más independiente, pero así mismo será muy importante resaltar para este tipo de ambientes, que es fundamental

buscar el convencimiento propio del docente, que debe contar con la plena seguridad de que desea un cambio de actitud personal y por los cambios que enfrentará, le será obligado aceptar la coparticipación y la crítica, por lo que el acompañamiento (tutelar hacia el alumno y pedagógico hacia el docente) será indispensable, dado que desde un principio el investigador se convertirá en una especie de mediador entre la innovación y el resto de los actores, entre los viejos conceptos de la enseñanza y los nuevos enfoques, por tanto, si el trabajo de profesor es guiado y apoyado adecuadamente, propiciará la motivación en el grupo y de esta forma, la totalidad de los actores participantes “descubrirán” por sí mismos nuevos conocimientos.

Este “nuevo descubrimiento”, en un ámbito de estrategias de extrapolación y transferencia, propiciará que el aprendizaje no se quede únicamente en discursos teóricos, por el contrario, conformará como uno de sus posibles resultados el acceso a la práctica, que nos permite retomar los procesos de interrelación cognoscitiva y de integración de asignaturas, relacionándose muy claramente con otros proyectos elaborados para asignaturas de diferentes áreas de conocimiento (como el tema largo de la asignatura de Diseño Arquitectónico Integral), logrando que el alumno reconozca el conocimiento de la disciplina como algo integral y no fragmentado, haciendo posible problematizar la realidad al menos en tres ejes principales (no necesariamente en el orden que se enlistan):

- Los hechos
 - Las condiciones
 - Las alternativas de solución.
- En la elaboración del tema largo de la asignatura de Diseño Arquitectónico Integral, el alumno como ejercicio individual, debe proponer las soluciones de la estructura y de la cimentación de una casa habitación de dos niveles diseñada por el mismo.
 - El peso de la construcción será la condicionante de la propuesta de solución estructural y conjuntamente con la resistencia del suelo serán lo que condicione a la propuesta de solución de la cimentación, que a partir de un análisis de las diferentes posibilidades, el alumno debe elegir la que a su criterio es la mejor.

Este tipo de ejercicios también implican el alumno desde el momento inicial de diseño de los espacios que conformarán a la solución arquitectónica, considerar y resolver paralelamente una pregunta: ¿Cómo voy a construir lo que voy a diseñar?

Cuestionamiento que le demostrará al alumno el beneficio de pensar integralmente y de haber trabajado con anterioridad ejercicios de tipo cooperativo, porque en ellos ya habrá resuelto problemas similares en un ambiente de diálogo y reflexión con otros compañeros. De tal forma que los nuevos descubrimientos lo impulsarán hacia diferentes actividades críticas y propositivas, promoviendo el desarrollo de habilidades discursivas y argumentativas.

Adoptar la enseñanza situada por tanto, permitirá que el alumno se convierta en un aprendiz más autónomo, crítico, independiente y autorregulado, capaz de aprender a aprender (en éste último concepto podemos incluir al docente en el marco de su actividad y naturalmente de lo que ello le represente), objetivos que la educación ha intentado alcanzar intensamente. Por ello es de considerarse que con acciones como el trabajo desarrollado en esta investigación, será posible evitar la promoción de aprendices dependientes estrictamente de un planteamiento curricular, por el contrario, de esta forma el alumno al final de los cursos habrá adquirido conocimientos conceptuales de diversos temas disciplinares, aprendiendo a usar nuevas herramientas o instrumentos cognitivos (actitud, investigación, reflexión) que le permitirán en su momento enfrentar escenarios diferentes de aprendizaje propios y no solo de la Arquitectura, adquisición que le será útil frente a las más diversas situaciones, ya sea controlando sus procesos de aprendizaje, percatándose de sus acciones y de los resultados que podrá recibir de ellas, respondiendo adecuadamente tanto a las encomiendas en clase solicitadas, como a los problemas que cada proyecto le enfrente, planificando adecuadamente su trabajo e identificando a través de la autoevaluación sus aciertos y dificultades (madurando y formándose día con día en un carácter más crítico y constructivo).

Al respecto cabe mencionar, que desde la postura constructivista se rechaza la concepción del alumno como un mero receptor o reproductor de los saberes culturales, así como tampoco se acepta la idea de que el desarrollo es la simple acumulación de aprendizajes específicos. La filosofía educativa que subyace a estos planteamientos indica que la institución educativa debe promover un doble proceso: socialización e individualización, donde ambos deben permitir a los educandos construir una identidad personal en el marco de un contexto social y cultural determinado²⁴⁰.

Por todo lo anterior podremos confirmar, que finalmente el desarrollo de proyectos en el marco de la enseñanza situada implicará -desde la Pedagogía- desarrollar en el alumno habilidades para realizar aprendizajes significativos, primero en ambientes cooperativos y luego como un individuo independiente en una intensa gama de situaciones y circunstancias, lo que significará además; aprender a aprender, resultados por demás importantes, sin descartar que será posible comprender que la existencia y prevalencia de procesos activos en la construcción del conocimiento, nos habla de un sujeto cognitivo interesado en aportar y que rebasará notoriamente, a través de su labor constructiva lo que había encontrado cotidianamente en su entorno.

²⁴⁰ Díaz F. (2010). *Enfoques de enseñanza. Introducción; ¿Qué significa aprender a aprender?* ipes.anep.edu.uy/documentos/curso_dir_07/modulo2/.../enfoques.pdf Consulta llevada a cabo 10/oct/2010.

3.2.- Metodología, técnica y tecnología, un nuevo vínculo en el diseño de estrategias didácticas.

Se ha hecho énfasis sobre la enseñanza de la Arquitectura, su evolución y la participación de los actores avocados al enseñar y el aprender, maestro el primero, segundo el aprendiz, que con paso del tiempo adquieren una nueva connotación; docente y alumno. Personajes que han vivido inmersos en cambios sociales, culturales, económicos y tecnológicos de la humanidad y que en ese entorno han recibido paulatinamente el impacto evolutivo en su accionar, uno en el cómo enseñar, el otro en la forma de aprender, aspectos que se traducen en términos de la didáctica principalmente para el docente en metodologías y técnicas de enseñanza, mismas que han sido apoyadas por las herramientas propias de su época.

De la misma forma, se ha mencionado la importancia de los lineamientos institucionales y de la enseñanza basada en la experiencia del docente (en aulas y profesional), que adopta como base de la enseñanza y que en su momento ha brindado a muchos de ellos excelentes resultados, pero que también se desenvuelven en un proceso evolutivo, lo que les obliga a dar un giro en su vigencia.

Metodología y técnica de enseñanza, han sido receptoras de valiosos aportes de la tecnología y ésta en la actualidad, permite a nuestros actores diseñar, crear, o adoptar nuevas y novedosas formas tanto de “enseñar”, como de “aprender”, pero que por igual, les exige buscar su preparación y actualización²⁴¹.

Aparentemente esta concepción caería en lo común, en lo cotidiano y por ello se ha considerado necesario partir desde el origen, el cual nos dice que el papel del docente ha sido el de enseñar y el papel del alumno el de aprender, razón por la cual adquiere su nombre el proceso de enseñanza-aprendizaje, dos caras de un solo enfoque, por que no hay enseñanza sin aprendizaje y no hay aprendizaje sin enseñanza, actividades que desde antaño de diversas formas se han llevado a cabo y en la enseñanza-aprendizaje de los conocimientos sobre construcción en la Arquitectura dieron inicio en el campo de trabajo, hoy denominado: campo profesional.

En todo momento los métodos de enseñanza – aprendizaje han retomado la experiencia de aquel que enseña hacia el que aprende (como se planteó en el primer capítulo), pero en la actualidad, orientándolo hacia el futuro y como resultado del trabajo realizado que de la misma forma ha sido detallado en los capítulos anteriores, su evolución y la propia de la sociedad, marcan la pauta para un proceso mas integral, tanto en el sentido del conocimiento como de la participación, porque ya no es posible que docente y alumno sean estáticos, por el contrario, es necesario que se conviertan en personajes mas participativos, mas interactivos y mas comunicativos (dicho en términos del conocimiento como una propiedad universal), conceptos que se extienden a partir del vínculo con actores de otras latitudes por ejemplo con las posibilidades que brinda internet. Posibilidades que provocan modificaciones en la metodología y la técnica de enseñanza y diseños en el marco de una concepción más constructiva, significativa, reflexiva y crítica.

-De hecho uno de los resultados obtenidos de la investigación aplicada con los alumnos de la asignatura de Elementos y Sistemas Constructivos II, fueron sus comentarios al final del semestre, donde ellos proponen que se incluyan diversas “formas de enseñar”, que traducimos como una mayor versatilidad en la metodología y las técnicas de enseñanza, saliendo de los parámetros del ejercicio clásico y tradicional.

²⁴¹ No es de extrañarse observar al docente en sus cátedras con el apoyo de una computadora portátil y un videoprojector, equipos que pueden pertenecerle o bien, ser parte del inventario mismo de una institución educativa, o al alumno haciendo uso de nuevos recursos tecnológicos como elementos de apoyo para el aprendizaje, conjugándolos con la práctica simultánea de actividades de comunicación, ambas al momento de estudiar o de elaborar algún trabajo escolar.

Cambio que va hacia la integración de lo cognitivo, la experiencia y la mutua participación en la búsqueda del conocimiento integral por parte del futuro profesional, desarrollando en él (el alumno) mas y mejores habilidades y en el docente por su parte, el convencimiento de la transformación, modificando sus formas de pensar, actuar y sentir con objeto de aprender, porque finalmente el aprendizaje es tal vez lo mas importante de la enseñanza, no solo hacia el alumno, ahora lo es también hacia el profesor.

Personaje que día con día en su quehacer dentro de la academia debe reconocer que al igual que el alumno recibe conocimientos mediante la observación, el análisis y la reflexión, lo que le brinda un nuevo camino de tipo experiencial.

- Un ejemplo de lo anterior es la informática, donde el alumno ha logrado hacerse de conocimientos que el propio docente desconoce debido principalmente a su vertiginosa experimentación y a la actualización de la tecnología.

Metodológicamente en nuestro caso y a partir del diseño estratégico para la asignatura en la cual se trabajó, fue posible alcanzar una diferente forma de abordar las temáticas del curso, implementando ejercicios rápidos a partir de la exposición teórica, ejercicios situados que se desarrollaron a lo largo del semestre escolar buscando al final su conclusión como parte de un proyecto central, para lo cual, se contó con la participación colaborativa de los alumnos lo que significó un relevante aporte apoyado por el uso de herramientas tecnológicas de cómputo, información y comunicación, proceso dialécticamente integral, que dio respuesta a las necesidades de adquisición del conocimiento por el alumno y abrió nuevas perspectivas en el docente, que a su vez podemos traducirlo como un proceso de enseñanza-aprendizaje mutuo entre profesor y alumno, donde ambos enseñan y aprenden, independientemente de sus funciones clásicas de emisor y receptor.

Estas funciones en el docente particularmente, se analizaron a partir de los siguientes cuestionamientos:

- ¿Qué enseño?
- ¿Cómo enseño?
- ¿Desde donde enseño?
- ¿Cómo enseñar?

Que para el alumno se traducirían de la siguiente forma:

- ¿Qué aprendo?
- ¿Cómo aprendo?
- ¿Cómo aprender?

Preguntas que durante mucho tiempo han sido la base del proceso de enseñanza- aprendizaje, pero ya que vivimos en un momento complejo y acelerado, en un siglo nuevo y diferente, en el comienzo de un milenio que va a contemplar cambios radicales en la historia de la humanidad²⁴², donde la información es un referente mundial, territorio de la comunicación que se basa y apoya en Internet, en los avances de la robótica, en la inmersión hacia nuevos mundos virtuales con inauditas posibilidades de difundir el conocimiento, revelando a la innovación como la clave del desarrollo en el marco de una sociedad (que incluye a la académica) cada vez mas dinámica, pero que a final de cuentas es de ella precisamente – de la sociedad – de quien depende la evolución, es precisamente éste el momento y con investigaciones como ésta, donde tendremos en nuestras manos la oportunidad de participar en la historia de la educación, en la historia de la humanidad, sin negarnos definitivamente al paso del progreso, del cual como actores de su interior (docentes y alumnos) debemos coactuar en lo que significaría para ambos en solo un instante de mutuo aprendizaje.

²⁴² Pascual M. *En que mundo vivimos: Conversaciones con Manuel Castells*. Alianza Editorial. En Globalización y Cibersociedad. México, UNAM, FES Aragón. 2010. P.p. 35-140.

Mediante el trabajo llevado a cabo, esta interacción la convertimos en un proceso conjunto que como lo hemos mencionado con anterioridad, se debe desarrollar desde un lenguaje dialéctico, que sintetizamos a continuación;

¿Qué enseño?	Docente y alumno	¿Qué aprendo?
¿Cómo enseño?	Docente y alumno	¿Cómo aprendo?
¿Desde dónde enseño?	Docente y alumno	¿Desde dónde aprendo?
¿Cómo enseño?	Docente y alumno	¿Cómo aprendo?

Lenguaje en el cual ya no solo cuenta la experiencia en las aulas y en el campo profesional, por el contrario, requiere del diseño de estrategias que permitan tanto al docente como al alumno participar en un ámbito de reflexión mutua con objeto de aprender el uno del otro, estrategias que permitan la posibilidad de apropiarse del sentido de la comunicación (intercambiar, compartir, reflexionar, poner en común), por ello la metodología que el docente adopte, diseñe o retome debe considerar que nos desenvolvemos en una nueva sociedad.

- Sociedad que está ante una transformación de mayor entidad, que está modificando profundamente los componentes básicos de la vida social, como la producción, el trabajo, el comercio, el dinero, la escritura, la identidad personal, la noción del territorio, inclusive la memoria misma
- Sociedad que se enfrenta al desafío del “Ser Digital” ante la otra cara de la modernidad en un mundo de construcción de una nueva forma de comunidad²⁴³.

Donde la modernidad es una forma de internacionalización cultural, la cual nos obliga a la búsqueda de innovaciones culturales y educativas apoyadas en los avances de la tecnología.

Modernidad que requiere estrategias didácticas a partir de las cuales el profesor además de ser un guía, se brinde a sí mismo la oportunidad de aprender, tanto desde la perspectiva del conocimiento académico, como de las propuestas de los propios alumnos y de sus experiencias, vivencias y conocimiento.

- Un ejemplo de ello se presentó en el transcurso del desarrollo de la investigación dirigida a la enseñanza de los conocimientos sobre construcción, donde los alumnos del grupo piloto propusieron el desarrollo de trabajos diferentes a los que se habían considerado originalmente. Uno de ellos como ya se explicó en el capítulo anterior, implicaba grabar un video del proceso de construcción de la cimentación de un edificio dentro de las instalaciones de la Facultad de Estudios Superiores Aragón y la otra propuesta, se refería a la construcción de material didáctico diseñado a partir de la programación informática, ejercicio que debido a sus características bien podía aplicarse desde un diagnóstico, hasta su uso con alumnos de semestres superiores. El material propuesto requería de conocimientos sobre programación en lenguaje JAVA (que debemos aclarar, ni la profesora ni el investigador conocíamos), sin embargo del grupo de alumnos una joven decidió desarrollarlo y aplicarlo en el grupo.
- Esta experiencia nos mostró que en la actualidad el docente no es el ser que cuenta con todo el conocimiento y aprendimos del alumno no únicamente a desarrollar un ejercicio a partir de la programación, por el contrario, coincidimos en la existencia de otras perspectivas de la enseñanza que tal vez mediante herramientas mas sencillas de utilizar para su construcción eran totalmente pertinentes.
- Un segundo caso se presentó en el desarrollo del blog en Internet como una herramienta de información, comunicación e interacción, donde además de colocar en él trabajos desarrollados por alumnos del grupo, se solicitaron trabajos enviados por alumnos de otras instituciones universitarias, que presentaran soluciones constructivas propias de su país, que no eran comunes en México.

²⁴³ Sánchez H. (2010). *Globalización y cibersociedad*. México, FES Aragón, UNAM. Pág. 26.

Este último caso enriquece, modifica, actualiza y por tanto da vigencia a nuevas concepciones de metodologías y técnicas de la enseñanza, nos abrió una mayor perspectiva de adquisición y difusión del conocimiento y nos indicó que el compartir lo que hacemos desde las aulas o desde la investigación ya no se lleva a cabo únicamente a través de los libros impresos, contrariamente a ello, en la actualidad los avances cibernéticos nos brindan herramientas que de inicio nos ayudan a elaborar el material propio para presentar, explicar, informar o comunicar el trabajo que desarrollamos, llámese material multimedia, realidad virtual, presentaciones con hipertextos, videos lineales, etc. Hasta el ingreso a la hipermedia a través de la cual es posible difundir nuestros conceptos con el material de cómputo previamente elaborado.

- Por tanto mediante las tecnologías multimedia (imágenes fijas y en movimiento, audio, textos) se enriquecen los contenidos de aprendizaje y se facilita su comprensión. Internet, por su parte, facilita el acceso a recursos y servicios educativos, con independencia del lugar en que estos se encuentren físicamente ubicados, estimula la colaboración entre agentes educativos y aprendices y permite el establecimiento de intercambios remotos. La utilización combinada de las tecnologías multimedia e internet hace posible el aprendizaje prácticamente en cualquier escenario (la escuela, la universidad, el hogar, el lugar de trabajo, los espacios de ocio, etc.)²⁴⁴

Y concluimos entonces, que en la enseñanza de la Arquitectura el trabajo interinstitucional a pesar de las distancias es factible, al igual que el desarrollo de proyectos conjuntos que brinden la oportunidad al alumno de discutir soluciones, aportaciones, propuestas, etc., haciendo uso de las redes sociales, del Messenger o del correo electrónico, derribando las fronteras en un viaje de la enseñanza hacia nuevas y lejanas latitudes. Por que así piensan los jóvenes, así conviven, así se comunican y en un próximo futuro serán los docentes que ocupen el sitio que en este momento nos corresponde y como personas que vislumbramos el futuro, es nuestra responsabilidad entenderlos e intentar integrarnos a una nueva sociedad de la educación, sin hacer a un lado desde luego los conceptos teóricos que dan vida a la Pedagogía, pero que a pesar de todo, desde el diseño estratégico de la enseñanza, no debemos olvidar que somos seres humanos y que dichas estrategias deben estar enriquecidas con esa característica que nos diferencia de la tecnología, lo que nos hace recordar que tanto ésta última como el humanismo a final de cuentas convergen hacia un mismo sentido: la búsqueda del conocimiento.

²⁴⁴ <http://www.elearningeuropa.info/glossary.php> *La Comisión Europea en el marco de la iniciativa e-learning*. Tomado de Díaz F. en *Psicología de la educación y prácticas educativas mediadas por las tecnologías de la información y la comunicación*.

3.3.- El acompañamiento pedagógico como una perspectiva para la enseñanza desde el trabajo conjunto investigador – docente – alumno.

Los enfoques tradicionales de la enseñanza, no solo de la Arquitectura si no en general en diversas disciplinas, parten del trabajo que en las aulas desarrollan docentes y alumnos, de hecho si observamos inclusive las diferentes escuelas pedagógicas hacen énfasis en dicho contexto.

Desde la antigüedad como se expresó en capítulos anteriores, la enseñanza de la Arquitectura se ha basado en los conocimientos que el maestro impartía al aprendiz o en su momento aquellos que el profesor brindaba al alumno, que con el paso del tiempo y con base en teorías pedagógicas en la actualidad se trabaja por ejemplo sobre la construcción del conocimiento, casos como el Aprendizaje Significativo, pero que en un estricto sentido, no rebasan la participación concreta del docente y del alumno. Estos dos personajes son los actores principales de los resultados que se dan en las aulas, no solo en base a técnicas de enseñanza aplicadas por el primero o las que aplica en el aprendizaje el segundo, personajes que a final de cuentas son quienes repercuten con su actuación en los índices de deserción, aprobación o reprobación que a las instituciones de enseñanza tanto preocupa.

Se llega inclusive al grado de indicar que del comportamiento de uno de ellos dependen los resultados, específicamente del profesor, de quién se hacen comentarios acerca de un desconocimiento de contenidos, de lineamientos de los planes de estudio, de experiencia profesional, de formación y/o superación docente, a final de cuentas de su participación en los espacios educativos.

La investigación realizada significó desde luego una relevante participación del profesorado, sin dejar a un lado al propio estudiante, pero de forma muy particular se abordaron las características académicas y profesionales del primero, su formación y superación docente o su actualización profesional, elementos muy importantes que conjuntamente con otros aspectos analizados permitieron el diseño de un planteamiento estratégico que intenta contar con una mayor vigencia hacia la Arquitectura y por que no, puede servir de ejemplo para otras disciplinas. Sin embargo ya durante el proceso y por las características del proyecto mismo, como fueron un cambio en la metodología aplicada, diferentes técnicas de enseñanza a las que tradicionalmente habían experimentado los profesores, el uso y aplicación de nuevas herramientas tecnológicas, el trabajo en espacios educativos no acostumbrados y la posibilidad de interacción con estudiantes de otras latitudes que incluía mostrar al mundo el trabajo realizado tomando en cuenta que se recibirían opiniones diversas, obligó la intervención del investigador, que poco a poco se tradujo en la necesidad de trabajar a partir de un proceso mas cercano que podemos considerar dentro de los márgenes del acompañamiento académico.

Y es precisamente desde esta perspectiva, donde la acción del investigador adquiere tal significado, que le convierte en un elemento de apoyo por demás pertinente para el alcance de objetivos, el cumplimiento de metas, el adecuado manejo de metodologías y la aplicación de técnicas de enseñanza y formas de evaluación en las aulas a partir de una labor que tendría tal versatilidad, que podríamos dividirla desde asesorías, diseño de estrategias, elaboración de material de apoyo didáctico, vinculación interinstitucional, inclusive nacional o porque no internacional, entre muchas otras formas de colaboración en el desarrollo de las actividades propias de los procesos de enseñanza – aprendizaje, ampliando la posibilidad de participar en un proceso integral, de tal forma, que se abordarían muchas de las actividades mencionadas en la búsqueda de la innovación de la enseñanza con objeto de alcanzar entre otros, resultados tales como los que se enlistan a continuación;

- La correcta aplicación de los lineamientos que se enmarcan en los planes de estudio.
- Un incremento más significativo de la estructura cognoscitiva del alumno.
- Reducción de índices de reprobación y/o deserción.
- Formación de profesores que se inician en los caminos de la docencia a través de una preparación integral y propia con respecto a lineamientos de los planes de estudio.

- Actualización del profesorado que cuenta con mayor antigüedad en la actividad docente.
- Desarrollo de nuevas ideas sobre la enseñanza – aprendizaje.
- Desarrollo de proyectos de investigación y su aplicación directamente en las aulas, en asignaturas que presentan problemas específicos.

Sin embargo para definir con mayor claridad cómo se concibe la idea del acompañamiento en la enseñanza de la Arquitectura y en una aplicación más específica sobre la Subárea de Construcción, es necesario definir aspectos como los siguientes:

- ¿Cómo definimos el acompañamiento pedagógico?
- ¿Qué finalidad tendría hacia la enseñanza de la Arquitectura?
- ¿Qué objetivos se intentarían alcanzar?
- ¿Cuál sería una propuesta metodológica inicial?

Preguntas que se responden de manera muy concreta en las siguientes líneas y que cabe aclarar, se describen a partir de la experiencia adquirida durante el desarrollo de la investigación que de forma más explícita se ha descrito en el Capítulo 2, por lo que en el caso de implementarse en algún caso específico sería necesario llevar cabo los ajustes y la planeación más congruente con las necesidades del problema por abordar.

¿Cómo definimos al acompañamiento pedagógico? A diferencia de casos en los cuales se retoman uno o varios puntos de vista para determinar un concepto de lo que se pretende definir, en este caso se revisan ejemplos de aplicación llevados a cabo en instituciones educativas, algunas en las cuales se refieren a las tutorías muy específicamente y otras, que abren otras perspectivas con respecto a las posibilidades de implementación del acompañamiento pedagógico y de ahí se comenta una opinión particular que no busca un acercamiento hacia una definición como tal, más bien expresa el fondo de lo que se pretende alcanzar.

Lo anterior da inicio a partir de una investigación de tipo documental, donde fueron revisados casos que han sido desarrollados en instituciones educativas de países como Perú, Bolivia y Colombia entre otros, información que se resume a continuación:

- En Perú desde el año de 2007, El Fondo Nacional de Desarrollo de la Educación Peruana (FONDEP) promueve y financia proyectos de innovación orientados a la mejora de la calidad de los aprendizajes y de la gestión educativa en diferentes regiones de este país, trabajando estrechamente con técnicos promotores de proyectos por jurisdicción (especialistas). Define al acompañamiento pedagógico como un sistema y un servicio destinado a ofrecer asesoría planificada, continua, contextualizada, interactiva y respetuosa del saber adquirido por docentes y directores, orientado a la mejora de la calidad de los aprendizajes de los estudiantes, del desempeño docente y de la gestión de la escuela²⁴⁵.

El caso de Colombia es particular, está dirigido principalmente al estudiante dentro del ámbito que conocemos como las tutorías. El programa se desarrolla sin una directriz específica desde diversas perspectivas y aplicado en instituciones de características diversas, donde la responsabilidad recae en el docente proporcionando atención personalizada al alumno y este a su vez, debe mostrar un esfuerzo en el alcance de sus objetivos marcados mediante técnicas de trabajo tanto individual como grupal a través de estrategias que le permitan un mejor desempeño académico, tendiente en todo caso a reducir los índices de deserción.

- La Universidad Ramón Llull, fundamenta el acompañamiento pedagógico considerando una nueva concepción de las palabras “conocimiento” y “aprender”, que a decir de Anna Forés y Xavier Lorente (profesores y tutores de primer curso), son palabras que se encuentran como nuevos lenguajes en la sociedad del conocimiento, en la sociedad del aprendiente o discente y en sistemas basados en el conocimiento y expresan que enseñar

²⁴⁵ FONDEP (2008). *Guía para el acompañamiento pedagógico en las regiones*. Perú FONDEP. P. p. 3-5.

en las instituciones educativas ha dejado de ser lo esencial, actualmente el quehacer educativo se mueve en torno al aprendizaje y con ello se retoma el auténtico sentido al concepto EDUCACIÓN, en el que el aprendizaje recae en el deseo de querer aprender. En este sentido, la institución diseñó un programa tutorial donde la responsabilidad principal del profesorado consiste guiar la mayoría de los planteamientos, funciones y actuaciones docentes, para desarrollar su trabajo con la finalidad de que el estudiante, interactuando con el medio y las personas de su entorno mas próximo consiga alcanzar los objetivos de aprendizaje establecidos, acompañando al estudiante en tres momentos; desde su ingreso a la institución, durante el proceso formativo y después de la titulación²⁴⁶.

- La Universidad Pedagógica Nacional entorno a su preocupación por el fenómeno de la deserción, ha buscado estrategias derivadas de un programa de acompañamiento permanente al estudiante, con objeto de estimular en él un desarrollo personal, académico y vocacional mas sólido y definido. A decir de Ma. Del Carmen Hernández (Investigadora de la Universidad Pedagógica Nacional), Este programa involucra la autogestión, el compromiso social, la autoevaluación y la autonomía, con lo que han obtenido un efecto positivo en la prevención de la deserción. Como aspecto relevante, señala que para establecer las causas de dicho fenómeno y poder diseñar soluciones, ha sido necesario entrar en contacto con los desertores, con objeto de obtener de voz propia el relato de su experiencia, las causas de su decisión, su situación actual, y con ello, orientarlos en sus dudas y obstáculos que les llevó a tomar la decisión de desertar, lo que afectó su vida personal y laboral²⁴⁷.
- El Instituto Tecnológico de Soledad Atlántico por su parte, tomando en cuenta que los jóvenes ingresan a la institución entre los 15 y 17 años de edad, ha desarrollado un programa de inserción a la vida universitaria, a través del cual, apoya la formación integral de la población estudiantil, orientándole desde los primeros semestres de manera interdisciplinaria mediante tutorías integrales que tienen como propósito apoyar al alumno en el desarrollo de una metodología de estudio y trabajo apropiado para el desarrollo del primer año de la carrera, ofreciéndole apoyo y supervisión en temas de mayor dificultad en las diversas asignaturas, creando a su vez, un clima de confianza que permita conocer otros aspectos de la vida personal del alumno que influyen directa o indirectamente en su desempeño. Con esta base, se le señala y sugieren actividades extracurriculares para favorecer su desarrollo integral. Por otra parte y en el marco de este programa, se realizan alianzas con el sector productivo para aminorar los factores de incidencia económica²⁴⁸.
- En el Instituto de Educación Técnica Profesional de Roldanillo se han creado diferentes estrategias para que los estudiantes permanezcan en el sistema. Se tienen en cuenta factores familiares, atributos personales, escolarización, objetivos particulares y profesionales, rendimiento académico, desarrollo intelectual, interacción con pares y docentes en un ámbito de integración social y académico. En esta institución, el factor alumno es preponderante, porque ingresan a una carrera no como una decisión, sino como única la posibilidad ofrecida, contando además con escasez de tiempo y recursos, ausencia de hábitos de estudio y los condicionantes propios de las zonas rurales, factores que marcan la diferencia entre continuar o desertar²⁴⁹.

Por su parte en Bolivia resalta el trabajo que se lleva a cabo en la Universidad Pontificia Bolivariana, que de alguna forma mantiene similitud con los casos descritos de Colombia, dado que el Programa de Acompañamiento Académico (PAC) se vincula a docentes y a estudiantes en la búsqueda del mejoramiento académico de los segundos a través de las prácticas pedagógicas, buscando favorecer la retención del estudiantado. De esta forma, intenta apoyar los procesos de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes de los diferentes programas académicos, con el fin de promover el desarrollo de sus habilidades personales, sociales y cognitivas favorables para su formación²⁵⁰.

²⁴⁶ <http://www.educaweb.com/noticia/2004/12/20pedagogia-acompanamiento-como.propuestaennuestrainstitucion-educaweb.com>

²⁴⁷ http://menweb.minieducacion.gov.co/educacion_superior/numero_07/005.htm Pág. 2

²⁴⁸ *Íbidem*. Pág. 3

²⁴⁹ *Íbidem*. Pág. 4

²⁵⁰ <http://www.upbbga.edu.co/bienestar/bienestaru/pac.html>

En el mismo sentido en México y específicamente en la Facultad de Estudios Superiores Aragón, se tiene el Programa Institucional de Tutorías, el cual, es un apoyo para el cumplimiento del currículum, donde un maestro (tutor) proporciona educación personalizada a un alumno o a un grupo reducido de ellos, les apoya al cumplimiento de sus metas educativas, al manejo de teorías, metodologías y del lenguaje académico universitario²⁵¹.

Como podrá observarse, el acompañamiento pedagógico ha sido aplicado prácticamente en el ámbito de las tutorías que son dirigidas hacia los alumnos, donde el papel del docente (tutor) ha sido de guía en el alcance de los objetivos académicos de cada estudiante que asesora. Sin embargo en el caso que nos atañe, expresaríamos primero, que no se está en la búsqueda de copiar o aplicar programas ya establecidos institucionalmente que dirigen su atención concretamente al apoyo directo hacia el alumno por algún docente y segundo, se plantea un nivel superior de acompañamiento en el cual el trabajo del investigador o en su caso del profesor especialista participe durante el trabajo previo a la cátedra y durante la misma.

Desde lo anterior y con base en la experiencia adquirida durante el desarrollo de la investigación, en la cual, fue de suma importancia el trabajo conjunto del investigador con el docente y los alumnos directamente en aulas, podemos definir al acompañamiento pedagógico:

- Como la acción que brinda opciones diversas de solución a situaciones reales de enseñanza-aprendizaje que se presentan durante la práctica docente a través de un proceso de interacción que se establece entre un “docente-asesor” (que en adelante lo denominaremos como “el acompañante”), el docente frente al grupo y los alumnos. En dicha acción es posible tratar asuntos que se relacionan con la enseñanza y el aprendizaje, las necesidades que en el grupo se presentan tanto desde la perspectiva del profesor como del alumno y el logro de los objetivos que ambos se planteen por alcanzar durante los cursos de cada asignatura, alcanzando así un ámbito mas significativo (tanto de enseñanza como de aprendizaje) y permitiendo mejorar o modificar las metodologías y técnicas en su momento elegidas o aplicadas.

Por tanto en este sentido, el acompañamiento pedagógico requiere de la participación de especialistas estrictamente seleccionados, que cuenten con un conocimiento profundo del plan de estudios correspondiente, amplios recursos didácticos y vastos conocimientos sobre las asignaturas en las que se pretenda llevar a cabo esta propuesta, ya que serán precisamente ellos quienes fungirán como asesores directos durante el tiempo que así lo requiera el proyecto que se construya, mismo que podría determinarse desde el diseño del propio curso antes de su inicio por ejemplo, durante este, al final, etc., inclusive en momentos intermedios fuera de los tiempos de clase, con objeto de diseñar y construir instrumentos de apoyo, material didáctico, etc.

Esta concepción como se observa, no parte del trabajo de tutoría que se ha planteado de forma institucional en diversos países, por el contrario, busca la interrelación de carácter académico con sus tres actores principales: investigador, docente y alumno.

¿Qué finalidad tendría hacia la enseñanza de la Arquitectura? Definitivamente el contar con el apoyo del acompañante en el recorrido académico que representa el trabajo en las aulas, permitiría obtener beneficios de gran relevancia entre otros casos como los que se señalan a continuación:

- Implementar adecuadamente los planes de estudio de la Carrera de Arquitectura.
- Orientar y guiar de manera directa al docente en su práctica educativa con la aportación de experiencias útiles.
- Construir estrategias de enseñanza dirigidas al logro de aprendizajes altamente significativos, ampliando inclusive esta perspectiva hacia nuevos ámbitos de formación o autoformación.

²⁵¹ Escamilla S. y Domínguez J. (2008). *Guía didáctica para tutores*, Tomo I, Estructura tutorial. México, UNAM FES Aragón. Pág. 14.

- Atender necesidades y requerimientos reales de docentes y alumnos durante procesos de observación directa, lo que por otro lado, abriría nuevos escenarios de investigación, inclusive por cada asignatura.
- Concebir y diseñar nuevos ambientes educativos, modificando las antiguas clases en los salones comunes y porque no interactuando con otros grupos, con otras instituciones o inclusive con otras naciones.

La lista de ideas podría ser tan amplia como puedan concebirla los actores en cada caso particular porque los requerimientos y necesidades de cada asignatura son diferentes entre sí.

Como ejemplo hemos seleccionado el caso de la Subárea de Construcción de la Carrera de Arquitectura de la FES Aragón, donde los tres primeros semestres se caracterizan por que son dirigidos a la adquisición de nuevos conocimientos y los tres semestres siguientes (avanzados) son de aplicación, lo que les hace completamente diferentes, por tanto mantienen necesidades y requerimientos que no son similares entre sí y por lógica sus mecanismos de enseñanza requieren un tratamiento específico muy particular para cada caso. Cabe hacer mención por tanto, que el acompañamiento definido mantiene cabida en ámbitos propios de las diferentes asignaturas que se imparten relacionadas con el ámbito de la construcción (Elementos y Sistemas Constructivos).

En este sentido y con base en el plan de estudios, se buscaría que a través del acompañamiento pedagógico el alumno alcance los objetivos terminales que se enmarcan en los programas de las seis asignaturas que conforman a la Subárea de Construcción²⁵²:

- *Elementos y Sistemas Constructivos I.*
 - o *El alumno comprenderá las características generales del comportamiento de los diferentes elementos estructurales y las características generales de los materiales usuales en todo espacio – forma.*
- *Elementos y Sistemas Constructivos II.*
 - o *El alumno comprenderá las características generales de los diferentes elementos que constituyen los sistemas constructivos de los espacios - forma.*
- *Elementos y Sistemas Constructivos III.*
 - o *El alumno comprenderá las características generales de los diferentes elementos que constituyen los sistemas constructivos de los espacios – forma.*
- *Elementos y Sistemas Constructivos IV.*
 - o *El alumno aplicará los conceptos que fundamentan los sistemas constructivos y procedimientos usuales en la construcción de los espacios – forma de poca complejidad y baja altura.*
- *Elementos y Sistemas Constructivos V*
 - o *El alumno analizará las aplicaciones y los sistemas constructivos apropiados de los recubrimientos usuales en la construcción de los espacios – forma y de los materiales y los sistemas constructivos apropiados para la ejecución y/o colocación de la herrería, carpintería, vidriería y cerrajería. El curso será un taller de construcción.*
- *Elementos y Sistemas Constructivos VI*
 - o *El alumno analizará los sistemas y procedimientos tecnológicos adecuados para la construcción de espacios – forma que requieran de tres a cinco niveles. El curso será un taller de construcción.*

Cada objetivo mantiene diferentes características de orden didáctico, que van desde la adquisición de conocimientos hasta la aplicación de los mismos en talleres de construcción, lo que obliga al docente a implementar estrategias muy específicas en torno a cada asignatura y en dicho contexto, la metodología utilizada estaría obligada a mantener variantes estrechamente relacionadas con la fundamentación teórica del plan de estudios, antecedente pedagógico directo,

²⁵² Plan de Estudios de la Carrera de Arquitectura (2005). *Programa de las asignaturas*. México, FES Aragón, Universidad Nacional Autónoma de México. P. p. 144 – 159.

por lo que en el mismo sentido, el acompañamiento tendría como una de sus finalidades principales que el investigador oriente y asesore al docente desde el diseño de estrategias didácticas hasta la aplicación, revaloración, evaluación y reestructuración de ellas.

Trabajo que naturalmente no da inicio al arranque de cada curso, por el contrario, es necesario partir con cierta temporalidad perfectamente planeada, tomando en cuenta lapsos acordes a procesos de concepción y diseño, que llevan implícitos el trabajo de carácter tecnológico, visto desde una perspectiva de elaboración de instrumentos y material de apoyo didáctico, tiempo y actividades que muy posiblemente no culminen en un solo ejercicio debido a las modificaciones que con base en la experimentación en aula sea necesario efectuar. En este sentido podríamos expresar algunos ejemplos o escenarios posibles (sin que se considere su estricta presencia en todo momento):

- Características particulares del grupo
- Características particulares de cada docente
- Experiencia profesional y docente del profesor
- Aportación y/o propuestas del profesor antes, durante y después del curso
- Participación de los alumnos
- Propuestas e iniciativa de los alumnos
- Entre otras mas

De los cuales los dos últimos que se engloban en el alumno, son altamente significativos, por lo que un adecuado diseño e implementación de las estrategias didácticas en el aula se convertirían en otra finalidad del acompañamiento pedagógico, el cual estaría dirigido hacia el aprendizaje del alumno, que además de abrir nuevas expectativas de interés por parte de éste último hacia el curso mismo, permitiría muy posiblemente que el fenómeno de la deserción escolar se enfrentara a lo que puede darse como una solución de este problema y que en el mismo sentido, adoptaría desde la enseñanza de la Arquitectura un claro carácter de innovación, dado que los ejemplos institucionales como se ha mencionado en líneas anteriores han sido en función de la tutoría dirigida al alumno.

¿Qué objetivos se intentarían alcanzar? El acompañamiento pedagógico en la enseñanza de la Arquitectura estaría dirigido de forma obligada a lograr un mejor y más significativo aprendizaje en el alumno que cursa esta disciplina en las instituciones universitarias y con tal idea, sería necesario alcanzar objetivos muy concretos:

- Implantar en tiempos acordes y adecuadamente los planes de estudio.
- Lograr mediante el trabajo conjunto investigador – docente – alumno un proceso de enseñanza-aprendizaje acorde a los lineamientos de los planes de estudio.
- Erradicar prácticas de enseñanza basadas en metodologías y técnicas que se derivan de experiencias particulares que no tienen fundamentos pedagógicos ni didácticos acordes a las características y contenidos de las asignaturas.
- Mejorar la práctica educativa con la participación de los tres actores principales de los procesos de enseñanza.
- Innovar a partir de la experimentación que se logra mediante la investigación directa en el aula los procesos de enseñanza-aprendizaje.

Que en su conjunto, participarían en la muy posible reducción de los índices de reprobación y deserción escolar y que detonarían el logro de aspectos como la interrelación cognoscitiva, la interrelación de asignaturas, etc.

¿Cuál sería una propuesta metodológica inicial? en líneas anteriores escritas expresamos que el diseño metodológico estaría condicionado a diversas condiciones, las cuales se englobarían básicamente en lo siguiente:

- Características y contenidos de las asignaturas
- Características, conocimientos y experiencia de los docentes
- Características y participación de los alumnos

Con efecto de que a partir de estos conceptos se conciba un proceso metodológico acorde a ellos y se posibilite la acción de la enseñanza.

En tal sentido, no sería posible detallar un proceso metodológico específico como “receta” a seguir, confiando que brinde óptimos resultados, pero consideramos que si es viable tomar en cuenta aspectos generales que permitan a partir de ellos detallar un diseño acorde para cada caso de aplicación. Con tal antecedente y con la experiencia obtenida en la investigación llevada a cabo en la Facultad de Estudios Superiores Aragón, se presenta a continuación un esquema general metodológico que en su momento, con las modificaciones pertinentes de cada caso, aportaría líneas de acción posibles (ver esquema.- Proceso Metodológico de Acompañamiento Pedagógico:

PROCESO METODOLÓGICO DE ACOMPAÑAMIENTO PEDAGÓGICO EN LA FES ARAGÓN

FASES	ACTIVIDAD GENERAL	ACTIVIDADES PARTICULARES
FASE I (TRABAJO PRELIMINAR)	SELECCIÓN INICIAL CAPACITACIÓN ANÁLISIS PRIMER PLANTEAMIENTO DE ESTRATEGIA DIDÁCTICA	-CASO(S) POR ABORDAR (ASIGNATURAS) -DOCENTES PARTICIPANTES -INTERCAMBIO DE OPINIONES CON DOCENTES Y ALUMNOS -LINEAMIENTOS PEDAGÓGICOS Y DIDÁCTICOS DEL PLAN DE ESTUDIOS CORRESPONDIENTE -ACOMPAÑAMIENTO PEDAGÓGICO -CONTENIDO(S) DE LA(S) ASIGNATURA(S) - ESPACIOS EDUCATIVOS INTERNOS, EXTERNOS Y VIRTUALES -HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS INTERNAS, EXTERNAS Y VIRTUALES -DISEÑO PRELIMINAR DE ESTRATEGIA DIDÁCTICA (PROPUESTA DE ESPACIOS EDUCATIVOS) (PROPUESTA DE HERRAMIENTAS DIDÁCTICAS) (SELECCIÓN DEL PERSONAL DE APOYO TÉCNICO) (ELABORACIÓN DE MATERIAL DIDÁCTICO)
FASE II (PILOTAJE)	APLICACIÓN DEL PRIMER PLANTEAMIENTO DE LA ESTRATEGIA DIDÁCTICA	-TRABAJO EN AULAS -EVALUACIÓN PRELIMINAR - RETROALIMENTACIÓN -ELABORACIÓN DE MATERIAL DIDÁCTICO
FASE III (REPLANTEAMIENTO) (Permanente)	REPLANTEAMIENTO DE LA ESTRATEGIA DIDÁCTICA	-ANÁLISIS DEL TRABAJO ELABORADO - MODIFICACIONES PERTINENTES -NUEVA APLICACIÓN EN AULAS -DESARROLLO DE MATERIAL DIDÁCTICO -EVALUACIÓN
FASE IV (REFLEXIÓN Y EVALUACIÓN)	EVALUACIÓN, AUTOEVALUACIÓN Y REPLANTEAMIENTO PERMANENTE)	-EVALUAR LOS RESULTADOS OBTENIDOS -MODIFICACIONES PERTINENTES - DESARROLLO DE MATERIAL DIDÁCTICO -NUEVAS APLICACIONES EN AULAS

Esquema.- Proceso Metodológico de Acompañamiento Pedagógico en la FES Aragón. Se observa de forma general posibles actividades a desarrollar en el diseño de metodológico para llevar a cabo el Acompañamiento Pedagógico en la Carrera de Arquitectura, que parte de un caso específico desarrollado y llevado a cabo en asignaturas relacionadas con la edificación.

El esquema tiene como fundamento epistemológico la construcción del conocimiento a través del aprendizaje significativo, por lo que incluye desde su inicio la opinión de docentes y alumnos.

Se estructura por cuatro Fases, donde la FASE I considera el trabajo previo que se propone llevar a cabo y que culmina en un primer planteamiento didáctico, dentro del cual, es pertinente considerar las posibilidades de uso de espacios y de herramientas de apoyo didáctico, donde estas últimas contemplan en la actualidad a la tecnología virtual (presencial, como semi presencial y a distancia) en el marco de la multimedia, la hipermedia y la realidad virtual, todas ellas en una estrecha relación con el alumno. Cabe hacer mención, que el primer planteamiento de la estrategia didáctica debe iniciar antes de los ciclos escolares, conforma además con una intensa

participación conjunta de los tres actores del trabajo general, investigador, docente(s) y alumnos, lo que hace necesario partir de una idea clara de lo que se pretende, independientemente de tomar en cuenta la participación de los actores durante el curso. Del mismo modo y con base en la experiencia que se ha mencionado, fue posible percatarnos de la complejidad que puede significar la elaboración del material de apoyo didáctico²⁵³ que requiere de tiempo para su elaboración y aún mas, si se decide hacer uso de programas de cómputo avanzados (como programas para el modelado tridimensional, de diseño gráfico, de edición de video lineal y no lineal entre otros), obligará la participación de gente preparada o en su caso requerirá de capacitar a la planta docente con la que se disponga.

En esta fase la participación del investigador se lleva a cabo desde un ámbito de organización y coordinación de actividades y será en quien recaiga la responsabilidad de capacitar al o a los docentes participantes en el proceso, así como de integrar al trabajo a los alumnos inscritos en las asignaturas.

La segunda FASE implica la aplicación del primer planteamiento de estrategia didáctica como prueba piloto. Aquí la participación de los alumnos será fundamental porque serán los receptores del conocimiento y quienes finalmente tendrán una opinión relevante con respecto al trabajo desarrollado. De tal forma, que a través de una serie de momentos de reflexión, evaluación y autoevaluación durante el curso podrán incorporarse nuevas actividades en el marco general de la estrategia didáctica.

La tercera fase que se considera ya de carácter permanente, implica un replanteamiento general de los procedimientos elegidos como las técnicas de enseñanza, así como de las herramientas y los espacios educativos seleccionados, además de la incorporación de nuevo material de apoyo didáctico, el cual a partir de este momento responderá a las propuestas vertidas durante la ejecución de la prueba piloto y de las consideraciones particulares de los docentes y del investigador, mismo que por cierto, tendrá que decir el nivel de participación con cada grupo, ya sea como un observador participante o bien en momentos concretos de intervención.

Esta fase sería aplicada de manera sucesiva con ajustes continuos que además de considerar opiniones previas, retomarán la participación constante de los alumnos en nuevas propuestas de trabajo o ejercicios por ejemplo.

La última fase representa la evaluación de los resultados obtenidos a través de una serie de aplicaciones didácticas, que se recomienda llevar a cabo desde una perspectiva de carácter humanista tomando en cuenta datos duros (como los índices de reprobación) pero analizándolos con objeto de contar con un panorama más amplio basado en la experiencia que brinda la experimentación.

Finalmente puede expresarse que este proceso metodológico que ha sido descrito, mantiene la libertad académica de cada uno de los actores, pero en el caso específico de los docentes que participarán es necesario que estén realmente convencidos de que el trabajo que será llevado a cabo representa todo un proyecto docente y que significará muy posiblemente cambios inclusive drásticos en su concepción de la enseñanza.

²⁵³ En el caso específico del proyecto aplicado para la Subárea de Construcción de la Carrera de Arquitectura de la FES Aragón, se elaboró material didáctico de tipo multimedia, hipermedia y realidad virtual, en el cual el modelado de objetos constructivos tridimensionales requirió de tiempo y participación de diversos especialistas, ya sea en aportación de proyectos o de asesoría.

Conclusiones.

En la investigación llevada a cabo, denota la importancia que implica el sumergirnos en un nuevo proceso de enseñanza-aprendizaje conjunto en términos de la adquisición de nuevos conocimientos y experiencias, inclusive en el descubrimiento de habilidades que nos permitan desarrollar actividades diferentes y significativas dentro y fuera del aula, de forma presencial, semipresencial y virtual, todo ello, en el marco del diseño de estrategias didácticas acordes a marcos epistemológicos perfectamente definidos. Lo anterior en una clara percepción de cara al futuro, pero adecuada a las características propias sobre todo de los alumnos, en un sentido congruente con el aprovechamiento de herramientas tecnológicas, tanto particulares como de aquellas de carácter institucional.

El proceso que se llevó a cabo desde una posición constructivista y apegada a la investigación-acción, nos ha permitido determinar que definitivamente es posible abordar la enseñanza de la tecnología dirigida hacia la Arquitectura desde una perspectiva humanista, donde en nuestro caso específico, los actores participantes (investigador-docente-alumno) colaboraron bajo un ámbito de intervención por el primero de ellos, logrando desde el inicio momentos de interacción y aportación de ideas y propuestas en un ámbito de reflexión. Lo anterior por su parte nos ha permitido corroborar;

- *Que el ser humano deja de considerarse como un receptáculo pasivo, un simple acumulador de respuestas o de hábitos que está sujeto a regularidades externas tales como las recompensas o los castigos; en fin, deja de ser un ente meramente reactivo²⁵⁴.*

Y si hablamos de una perspectiva humanista, entonces el ser humano se transforma en un constructor activo, ya sea de estructuras, esquemas, estrategias, redescrpciones o formas de pensamiento, todas ellas vinculadas a formas de pensamiento.

Comprobamos además, que a través de la Enseñanza Situada mediante el desarrollo proyectos (específicamente proyectos situados) puede articularse con los fundamentos teóricos del plan de estudios, si se cuenta con un adecuado diseño de estrategias didácticas, articulación que con el apoyo de las tecnologías de cómputo, información y comunicación, nos permitió alcanzar en el alumno la adquisición y comprensión de nuevos conocimientos sobre construcción significativamente, primordialmente por que nos integramos con ellos en la aplicación de una metodología, técnicas de enseñanza y herramientas didácticas acordes a su propio contexto cultural;

- Por lo tanto, el diseño de estrategia didáctica aplicado y que se explicamos detalladamente en el segundo capítulo, además de partir de fundamentos teóricos del Constructivismo, mantuvo una total vigencia desde lo histórico, lo social, lo tecnológico y lo pedagógico, lo que nos ubica en un claro contexto de evolución de la enseñanza de la Arquitectura.
- Por tal razón, las propuestas didácticas basadas en la Enseñanza Situada y apoyadas en las tecnologías de cómputo, información y comunicación, fueron un elemento altamente significativo para el alumno y detonaron en él un mayor interés en la asignatura de Elementos y Sistemas Constructivos II.

Sin embargo es necesario considerar, que el nivel del trabajo desarrollado no es posible que un profesor de asignatura lo alcance, en otras palabras; el diseño estratégico, el diseño de instrumentos y del material didáctico, así como la aplicación de ambos, significan un alcance demasiado ambicioso para un solo actor (lo que no significa que desconozcamos el trabajo conjunto docente – alumno), requiere de la participación de un grupo de especialistas coordinados por un asesor, que en términos de la Pedagogía denominamos como Acompañante pedagógico, que visto desde la perspectiva de apoyo al docente, permitirá que el trabajo conjunto repercuta en mejorar las condiciones de los procesos de enseñanza-aprendizaje de la Arquitectura;

²⁵⁴ Hernández G. (2006). Miradas constructivistas en psicología de la educación. México, Paidós. Pág. 15.

- Condiciones que por otro lado requieren la acción de actores que mantengan amplios conocimientos en el uso de herramientas y programas de cómputo especializados.

Lo anterior además de dar respuestas a nuestras preguntas planeadas, nos han abierto un nuevo panorama, nos han permitido vislumbrar infinitas posibilidades de aplicación, nos han obligado a socializar nuestras inquietudes y como arquitectos y pedagogos nos permiten cultivar nuevas ideas.

Al respecto Frida Díaz Barriga en un artículo publicado en la revista virtual de la educación Sinéctica²⁵⁵, nos comenta un caso que resulta interesante:

- *En un artículo de Newman y Kyriakakis, expertos en educación y tecnología del Centro de Sistemas de Medio Integrados (IMSC) de la Escuela de Ingeniería de la Universidad del Sur de California (EUA), se ofrece la siguiente versión del futuro, en un plazo que se antoja no tan distante, el año 2020: Imagínese usted a un grupo de estudiantes que están en distintas regiones del país participando en una clase de ciencias del futuro, mientras se embarcan en una misión de exploración. El aula se transforma en un ambiente “aural” y visual en el que los estudiantes están totalmente inmersos y que les permite sentirse como si en realidad estuvieran juntos físicamente y en el mismo sitio. Como si fueran buzos de las profundidades, se mueven dentro de un ambiente estimulante de continua actividad. Juntos comienzan a viajar por dentro de una célula humana. A medida que se mueven en este ambiente agradable de objetos curiosos pero poco familiares, el ambiente en el que están inmersos les permite hacerse preguntas entre ellos y hacerlas a sus maestros, con el fin de explorar principios fundamentales y realizar modelos sólidos para llevar a cabo procesos complejos. En forma natural, con lenguaje y gestos, interactúa entre ellos y con el ambiente. De ese momento en adelante, para ellos, “ciencia” y “aprendizaje” nunca volverán a ser lo que eran²⁵⁶.*

El texto expuesto denota la importancia de sumergirnos en un nuevo proceso de enseñanza - aprendizaje conjunto en términos de la adquisición de nuevos conocimientos y experiencias, inclusive en el descubrimiento de habilidades que nos permitan desarrollar actividades diferentes y significativas dentro y fuera del aula, de forma presencial, semipresencial y virtual, no únicamente en el uso de recursos tecnológicos, si no en el marco del diseño de estrategias acordes a marcos epistemológicos perfectamente definidos, en una clara percepción de cara al futuro, pero adecuada a las características propias sobre todo de los alumnos, en un sentido congruente con el aprovechamiento de herramientas tecnológicas, tanto particulares como de aquellas de carácter institucional.

Y si durante la investigación una de las características que también impactaron al alumno, fue precisamente la relación con el trabajo profesional, no será novedad que en el futuro lo siga siendo. Por tanto estamos seguros que los profesores continuarán presentando imágenes en las aulas y se llevarán a cabo visitas a obras en proceso, pero esa experiencia permitirá hacer ajustes a planes de trabajo de los académicos y facilitará la elaboración del material virtual, el cual será en adelante un recurso obligado por la facilidad de enriquecer a través del dibujo de croquis la cátedra de la Arquitectura, visto desde el punto de vista de una exposición conjugando técnicas clásicas de expresión y herramientas tecnológicas de vanguardia.

Por tanto si para la enseñanza presencial los recursos tecnológicos son un gran aporte, para los procesos semipresenciales y a distancia serán una generosa opción, sobre todo en sesiones en las cuales el visitante (hablamos de internet) acceda a ellas individualmente y a través del análisis personal de la información encontrada intente comprender los conceptos que en cada sitio sean plasmados.

²⁵⁵ Díaz F. (2010). Educación y nuevas tecnologías de la información y la comunicación: ¿Hacia un paradigma educativo innovador? México, Sinéctica, Revista virtual de la educación. <http://portal.iteso.mx/portal/page/Sinectica/Revista/fridadb> Pág. 2. Consultada 18/oct/2010.

²⁵⁶ Newman, U. y Kyriakakis, Ch. (2004). *Visiones 2020: El aula de clase*. <http://www.eduteka.org/Visiones6.php>

- Como lo plantea Frida Díaz Barriga en líneas anteriores, ahora pretendamos sumergirnos en el interior de una cimentación a base de pilotes de control de un rascacielos ya construido (y conocido desde su exterior por el grupo), donde podamos “eliminar” el relleno compactado y ello nos permita revisar a detalle sus características mediante un proceso de inmersión, donde cada elemento constructivo está modelado a detalle tridimensionalmente.
- Cada movimiento “al interior” de la cimentación, es manipulado por el propio alumno e inclusive explicado por el mismo y apoyado por el profesor, quienes previamente, investigaron el edificio en cuestión, su diseño, a sus diseñadores, a sus constructores, sus sistema constructivo, etc., como parte de un elemento que con otros casos más, están dirigidos a que la adquisición y comprensión del conocimiento sea aplicado en un ejercicio o caso específico.

Las estrategias didácticas apoyadas por la tecnología por tanto, enriquecerán notablemente las posibilidades de innovar las cátedras que inclusive podrán ser tan interactivas, que en su momento participarán alumnos y docentes distantes. Por ello habernos apoyado en sitios de internet o haberlos construido, ya sea para mostrar información, ampliar una exposición o si ésta última se imparte en una aula de cómputo interactiva o de realidad virtual, cambió significativamente su concepción y logró un mayor impacto en el receptor, logrando que el conocimiento no se encerrara en un entorno cercano y común del alumno, acrecentándolo y mejorando considerablemente tanto nuestro acto de enseñar, como al proceso de vincular a la práctica profesional con el aula y al especialista con el aprendiz.

Hacer mención del espacio físico o virtual dedicado a la enseñanza, dirigió nuestra mirada a las posibilidades y la visión de infraestructura de nuestra institución, pero mas allá, del futuro de la relación entre la ciencia y la educación en el Siglo XXI. Al respecto, Sergio Alcocer²⁵⁷ expone que este tema debe tratarse desde una perspectiva multidisciplinar, por que abordan no solo para la educación, inclusive para un entorno de índole nacional, retos muy importantes por resolver, temas que requieren de una reflexión prudente y amplia, donde los cuestionamientos deben plantearse de manera urgente y rápida. Expresa además, que de tales dilucidaciones habrá que identificar lo deseable de lo posible, dentro de los escenarios de la planeación y prospectiva, prácticas que además, eran cotidianas en el pasado.

No podemos negar que existe una brecha digital que se traduce en la exclusión de importantes sectores o grupos humanos que podrían beneficiarse de la educación virtual o a distancia, y esto incide directamente en países como el nuestro.

En este sentido e independientemente de la política educativa de la UNAM, continuaremos en la búsqueda de integrar desde el diseño de una estrategia didáctica (que en nuestro caso ha sido desde la Enseñanza Situada) a la ciencia y la tecnología como un motor que apoye el desarrollo del alumno, a través del avance en la educación mediante el trabajo conjunto con el docente en el ámbito de la formación del estudiante. Esta investigación por eso no ha sido excluyente, ha permitido incluir a expertos (profesores participantes) que nos apoyaron con objeto de enriquecer nuestro enfoque y por ende el contenido, logrando con ello un ejercicio que ha permitido generar el conocimiento.

Desde esta perspectiva, concebimos a la enseñanza de la Arquitectura como un fenómeno de mayor integralidad, dentro del cual, habrá cabida de muy interesantes cuestionamientos por abordar en el futuro y que aquí no habremos de responder:

- ¿Cuáles serán los retos en el ámbito de la investigación multidisciplinaria?
- ¿Cómo se llevará a cabo la enseñanza de la Arquitectura mediante una nueva y más íntima relación entre las nuevas tecnologías educativas y los modelos de enseñanza?
- ¿Cómo impartirán sus cátedras los profesores y cuál será el perfil requerido de ellos?
- ¿Hacia dónde dirige la educación y la tecnología a la Arquitectura?

²⁵⁷ Alcocer S. (2010). *Exposición presentada con motivo de la inauguración del ciclo de simposios “Las ciencias en la UNAM: Construir el futuro de México*. México, Gaceta UNAM. P.p. 10 – 11.

- ¿Cómo será el aula de la Arquitectura en un futuro?
- ¿Cuál y cómo será el impacto social y educativo de la interacción entre la tecnología y la enseñanza de la Arquitectura en el futuro?
- Si hemos de trabajar en un nuevo mundo multidisciplinar ¿Qué retos de vinculación se deben enfrentar?
- Si la tecnología mantiene un avance vertiginoso ¿De qué forma nos debemos ajustar?

Preguntas que serán ámbitos de investigación y reflexión de otro momento, pero que definitivamente no se deben olvidar pero si considerar.

No obstante lo anterior, debemos mencionar una muy importante condición que emana de las palabras de Alcocer: Se refiere a lo que requerimos y lo que podemos tener, porque en muchas instituciones e inclusive de muchos profesores, constantemente podemos escuchar su interés por innovar, pero para ello antes es totalmente inevitable crear esquemas y material para que entonces sí se fundamente lo que quisiéramos tener. Es decir, que podemos visualizar el diseño de estrategias didácticas sustentadas perfectamente desde teorías inclusive innovadoras y apoyadas en el uso de los mas avanzados medios tecnológicos, plasmados en excelentes esquemas de aplicación, pero si el docente no cuenta con la preparación adecuada y el apoyo de especialistas de diferentes disciplinas, las instituciones y en específico sus áreas encargadas de dotar de la infraestructura necesaria, no encontrarán la viabilidad para satisfacer su necesidad, lo que cerraría esta posibilidad, que además está muy cercana al ámbito curricular en el diseño de los planes de estudio, que además de plasmar la idea de educación, tendrán que contar con la participación del asesor, del acompañante que logrará vincular y engarzar cada una de las partes que permitirán al alumno su formación.

Lo que abre una prospectiva en la cual el trabajo cooperativo y colaborativo en el trabajo conjunto entre el docente, el alumno y el asesor será fundamental, donde el proceso ya no solo de enseñanza se aplicará, el día de mañana, se brindará mucha importancia al aprendizaje mutuo y rico en la reflexión. Pero a diferencia de antaño, esta contextualización de casos ya será posible enmarcarlo con un fácil acceso a la información, que nos permitirá lograr una nueva forma de interacción en tiempo real y nos obligará a considerar la creación de nuevas comunidades académico - estudiantiles de participación.

En contraposición al individualismo metodológico que priva en la mayor parte de las teorías del aprendizaje o del desarrollo, en nuestra perspectiva, al final la unidad básica de análisis ya no ha sido el individuo en singular ni los procesos cognitivos o el aprendizaje "en frío", sino la acción recíproca, es decir la actividad de las personas que interactúan en contextos determinados²⁵⁸. Por ello para un futuro los modelos pedagógicos en general, se verán obligados a repensar en las posibilidades de lo que en su momento hemos denominado como un nuevo proceso de internacionalización cultural.

En dicho sentido Axel Didriksson²⁵⁹, menciona inclusive la posibilidad de que las Carreras que actualmente son conocidas se integren por alumnos de diversas disciplinas con intereses comunes, a pesar de estar inscritos en áreas que aparentemente no son afines en nuevas y novedosas formas de interacción y mas allá, se abrirán campos donde la participación cooperativa y colaborativa ya no se dará únicamente de forma presencial, por el contrario, esta interacción que será tanto física como virtual, será primordialmente semi presencial y a distancia, tanto en el mas puro proceso de la enseñanza, como también ahora del aprendizaje, donde éste último emergerá con mayor fuerza y abordará al alumno y al docente en actividades basadas desde la pedagogía y la didáctica y llevadas a cabo en tiempo real²⁶⁰.

²⁵⁸ Díaz F. (2003). *Cognición situada y estrategias para el aprendizaje significativo*. Revista de Investigación Educativa. 5(2). <http://redie.ens.uabc.mx/vol5no2/contenido-arceo.html>

²⁵⁹ Didriksson A. (2010), *Conferencia Magistral presentada en el VII Encuentro Multidisciplinario de Investigación*. UNAM, FES Aragón.

²⁶⁰ Al expresar que la interacción se dará en tiempo real, nos referimos al trabajo apoyado en la tecnología, que va desde el uso de las computadoras personales, hasta la interrelación que al momento es posible llevarse a cabo con internet.

En la perspectiva de la cognición situada, el aprendizaje se entenderá como una serie de cambios, donde el individuo será capaz de comprender y participar conjuntamente con otros sujetos en actividades interrelacionadas en un mundo de nuevas dimensiones sociales y culturales, aprendiendo a colaborar en acciones instruccionales específicas:

- La promoción del aprendizaje significativo en contextos semipresenciales y no presenciales.
- Relacionando experiencias personales con las de otros actores que estén involucrados en la resolución de proyectos conjuntos pero en un ámbito de estudio mucho más amplio.

Desde el punto de vista social enfrentando casos de nuevos hechos (tal vez lejanos), problemas o necesidades y porque no, asesorado con tutorías de otras latitudes, con mediadores en la discusión de ideas, en el debate, en el juego de diferentes roles, en la concepción de propuestas, lo que creará una forma diferente de construcción del conocimiento y del descubrimiento guiado.

Desde la perspectiva de lo cultural, el enriquecimiento será aún más vasto dado que tanto alumnos como docentes conocerán aspectos de lejanas regiones a partir de la resolución de problemas en contextos y culturas que en la actualidad sería muy difícil afrontar, lo que podría hacer detonar nuevas comunidades de aprendizaje (no confundir con redes sociales) en un innovador ámbito de intercambio de información.

Sin embargo es necesario entender, que el avance educativo que va de la mano con el apoyo de las herramientas tecnológicas hasta el momento ha sido más aprovechado por países que precisamente han basado su economía con base en el desarrollo tecnológico, base que de la misma forma soporta a su oferta educativa (que por lógica incluye el ámbito de la educación universitaria) dando origen a concepciones educativas globales, lo que abre precisamente una perspectiva que considere entre otras, algunas tendencias de impacto en el cambio universitario²⁶¹:

- *Ruptura de los paradigmas tradicionales del proceso de enseñanza-aprendizaje.*
- *Impacto de las nuevas tecnologías; redes y medios ambientales virtuales.*
- *Regionalización, internacionalización y conformación de redes operacionales y consorcios académicos.*

Y en este ámbito Didriksson plantea una diferenciación de variables tradicionales y de cambio, desde el plano organizacional, en lo que denomina como las universidades modernas²⁶²:

- *En la gestión del conocimiento;*
 - o *Aprendizaje multidimensional, mediante la investigación sustentada en la interdisciplina y en el contexto de su aplicación.*
 - o *Un docente-investigador como promotor de múltiples ambientes aprendizaje.*
 - o *Tutoría mediante la organización de conjuntos y redes.*
- *En la estructura organizacional:*
 - o *Horizontal/descentralizada y con autonomía relativa, sustentada en redes flexibles con un alto nivel de pertinencia y responsabilidad social.*
- *En la ética y valores;*
 - o *Innovadora, cooperativa y solidaria, promotora de la experimentación, con un alto compromiso con la responsabilidad social y los valores relacionados con la transferencia de conocimientos de bien público.*
- *En la toma de decisiones;*
 - o *Sustentada en colectivos y promotora de una amplia participación y amplia convergencia en el liderazgo académico.*
- *En la Evaluación y rendición de cuentas;*

²⁶¹ Didriksson A. (2005). *La Universidad del futuro: Un enfoque prospectivo*. México, Centro de estudios sobre la Universidad, UNAM. <http://www.eva.iteso.mx/articulos/Didriksson%20A.ppt#259,1>,

²⁶² ídem.

- *Con un predominio de la autoevaluación y la evaluación externa como complementaria o referente, favorable a criterios de pertinencia social y no de mercado.*

Sin embargo se hace necesario reconocer que a la fecha existe una brecha digital, traducida en la exclusión de sectores sociales que no conocen la nueva cultura digital y que de no ser así, podrían beneficiarse con apoyo en esquemas didácticos acordes, de una nueva educación virtual²⁶³. Por ello y para culminar, debemos estar conscientes de que la enseñanza de la Arquitectura, específicamente en el ámbito de la construcción, a pesar de contar con el diseño de la mejor estrategia didáctica, de que ésta sea totalmente acorde a los fundamentos teóricos de los planes de estudios, de un excelente manejo de las herramientas tecnológicas, de contar con los mejores docentes y ser el mejor de los alumnos o de posibilitarse la interacción entre los actores, en su momento no podremos perder de vista de que innegablemente es necesario regresar al origen de su enseñanza; el sitio y el momento en el cual se lleva a cabo la edificación.

Lo que no significa rechazar lo pedagógico y lo didáctico, ni tampoco la cultura digital, quiere decir que dependerán del conocimiento adquirido en la vida real, que es la mejor escuela y el mejor medio de enseñanza.

²⁶³ Ojeda G. (2005). *Apuntes en línea: la comunicación mediatizada ante la convergencia digital de las TIC en la educación virtual y a distancia*. En *Tecnología y Comunicación Educativas*, Núm. 40, P.p. 60-67.

GLOSARIO

ABSORCIÓN: Referida a la acústica, es el cambio de energía sonora de calor.

ACADEMIA: Suele Referirse a la Universidad. Puede utilizarse como adjetivo: personal académico, objetivos académicos, nivel académico. Con mayúscula, Academia se refiere a una institución oficial que se dedica al cultivo de las ciencias o a las artes; generalmente separada de la Universidad.

ACCESO: Proceso de admisión a una institución de educación superior como estudiante. Algunos países tienen pruebas comunes de selectividad para pasar de educación secundaria a educación superior. Ciertos centros, dentro de una institución de educación superior, tienen pruebas específicas de acceso, para permitir la matriculación.

ADSCRITO: Centro que no es gestionado directamente por una universidad pero que es tutelado y supervisado por ella, lo que suele otorgar validez oficial a sus programas.

ALUMNO: Estudiante matriculado en algún programa o carrera dentro de una institución de educación superior. Se habla también de antiguos alumnos, exalumnos, egresados o alumno, para designar a las personas que han sido estudiantes de una institución de educación superior. Se puede ser alumno de más de una institución, programa o carrera.

ANALÍTICO: (del griego análisis=desatar). El análisis consiste en desatar, separar o dividir el todo en sus partes. En lógica se llama juicio analítico al juicio, cuyo predicado está ya contenido en el sujeto. El predicado no añade nada nuevo al sujeto, p.e., "el triángulo es una figura de tres ángulos". Los juicios analíticos se podrían reducir a tautologías.

APRENDER A APRENDER: (learning to learn). Implica un replanteamiento de la educación dirigido hacia un desarrollo de la autonomía en el aprendizaje. Los estudiantes deben aprender a pensar, hablar y escribir con claridad. Es importante razonar críticamente y de forma sistemática. Supone saber conceptualizar y resolver problemas. Lo principal es la habilidad de pensar de forma independiente. Deben saber tomar iniciativas, pero al mismo tiempo ser capaces de trabajar en equipo. El objetivo es aprender a diferenciar lo importante de lo que no lo es. Conviene adquirir una formación teórica y otra metodológica, pero al mismo tiempo ser capaz de conectar varias disciplinas. Incluso se debe mostrar motivación para adquirir una educación durante toda la vida. Se habla también de metaprendizaje.

APRENDIZAJE: Adquisición de conocimiento, habilidades y destrezas. A veces se diferencia por su nivel de formalidad (formal, no formal, informal).

APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO: Fue definido como la adquisición de significados nuevos, donde se presupone dicha tendencia y una tendencia de aprendizaje potencialmente significativa (es decir una tarea que puede estar relacionada de manera sustancial y no arbitraria con lo que el aprendiz ya conoce).

APRENDIZAJE POR RECEPCIÓN: Es aquel en el cual el contenido de lo que se debe aprender se presenta al aprendiz mas o menos de forma final. Se relaciona con la continua recepción-descubrimiento en oposición al continuo de la memoria.

APRENDIZ, APRENDIZ ACTIVO Y APRENDIZ PARTICIPATIVO: Fueron concebidos como el alumno que mantiene diferentes actitudes con respecto a la adquisición de conocimientos. El Constructivismo concibe a los procesos de enseñanza-aprendizaje dentro de una relevante participación del alumno, a través de la cual, en la forma que se determine podrá incrementar su estructura cognoscitiva.

ÁREA DE CONOCIMIENTO: Campo diferenciado del saber. En algunos países hay un catálogo oficial de áreas de conocimiento. Cada profesor universitario pertenece a una de esas áreas de conocimiento. Los procesos de selección de profesorado se realizan conforme a esas áreas, desde Álgebra a Zoología. Puede consultarse, por ejemplo, el elenco de áreas de conocimiento de la UNESCO.

ASIGNATURA: Cada una de las materias en que se estructura un plan de estudios, aunque es posible que una materia comprenda varias asignaturas. Cada asignatura suele tener asignados unos créditos, de acuerdo con la dedicación de horas de docencia o de trabajo total de los estudiantes. Hay diversos tipos de asignatura troncales, obligatorias, optativas, de libre elección...

AUTOEVALUACIÓN: También se denomina auto estudio o evaluación interna. Se concibe como un proceso participativo interno que busca mejorar la calidad. Da lugar a un informe escrito sobre el funcionamiento, los procesos, recursos, y resultados, de una institución o programa de educación superior. Cuando la autoevaluación se realiza con miras a la acreditación, debe ajustarse a criterios y estándares establecidos por la agencia u organismo acreditador.

CALIDAD: Grado en el que un conjunto de rasgos diferenciadores inherentes a la educación superior cumplen con una necesidad o expectativa establecida. En una definición laxa se refiere al funcionamiento ejemplar de una institución de educación superior. Propiedad de una institución o programa que cumple los estándares previamente establecidos por una agencia u organismo de acreditación. Para medirse adecuadamente suele implicar la evaluación de la docencia, el aprendizaje, la gestión, y los resultados obtenidos.

Cada parte puede ser medida por su calidad, y el conjunto supone la calidad global. No hay un acuerdo universal sobre lo que es calidad, pero cada vez se mide más con dos aspectos:

(a) formación de las personas que terminan el programa.

(b) capacidad de la institución para producir cambios que mejoren esa formación y la planificación de ese cambio así como la operativización de estrategias para el cambio institucional.

La educación no es meramente adquisición de conocimientos, sino también de herramientas, educación multicultural, uso de tecnologías, pensamiento crítico, y capacidad de aprender (después de haber obtenido el título) temas nuevos. Los objetivos que se miden en las personas que terminan la carrera no es solamente su formación en las materias centrales, sino su conocimiento en materias a la comunidad.

Estos son algunos de los factores más utilizados por las agencias u organismos de acreditación. Además, se mide la capacidad de participación de la población (familias, estudiantes y personal) en el proceso de acreditación. Es importante evaluar hasta qué punto la institución y el programa de estudios responde a los problemas reales de la sociedad, y a las de ordenamiento jerárquico, sino respecto de niveles o estándares. Es una medida que debe complementarse con cambios organizativos y de eficacia de los programas de estudio, que lógicamente varían con el avance del conocimiento. La tendencia es que la información creciente que se coloca en la red, accesible a cualquier persona interesada.

Esta información debe incluir decisiones sobre la transferencia de créditos entre instituciones acreditadas. La existencia de una acreditación favorece ese intercambio de créditos. A veces se habla de alta calidad (calidad alta), otras veces de excelencia.

CALIFICACIÓN: Se refiere a la puntuación o expresión que mide el aprovechamiento de un estudiante en una materia o asignatura. También se denomina nota. Puede ser una puntuación numérica o de otro tipo.

CARRERA: Estudios superiores que habilitan para el ejercicio de una profesión.

CATEGORÍA: En Aristóteles significa los diez géneros o divisiones en los que se pueden clasificar las manifestaciones del ser. En Kant, categoría significa concepto puro o a priori del entendimiento. En la actualidad, clase o concepto que sirve para la ordenación de hechos o ideas.

CICLO: Tradicionalmente la educación superior se divide en dos ciclos o niveles: pregrado y posgrado. En algunos países se contemplan tres ciclos: pregrado, grado y posgrado. La denominación de los títulos o certificados conferidos al completar cada uno de los ciclos es variable, dependiendo del sistema de educación, usándose a veces igual denominación para referirse a certificados correspondientes a distinto ciclo.

CIENCIA: Reconstrucción conjetural de la realidad (J. Ladriere)

COMPRENSIÓN (VERSTEHEN) Y EXPLICACIÓN (ERKLÄREN): W. Dilthey distinguida entre ciencias de la naturaleza y ciencias del espíritu. A las primeras las consideraba como ciencias de la explicación y a las segundas de la comprensión. El Verstehen o comprensión es un concepto muy debatido. Dilthey lo entendió al principio como capacidad psicológica o empática. Posteriormente, bajo el influjo de Hegel, de manera más objetiva. M. Weber avanza en esta línea. Para Schütz no es un método sino la forma experiencial como el pensamiento de sentido común toma conocimiento del mundo social.

Para Gadamer es la interpretación, lingüística, que siempre hacemos de los fenómenos. Apel con Habermas ve en el Verstehen las condiciones de posibilidad de la captación de la intencionalidad de las acciones humanas. Responde a la pregunta por el qué son las cosas. Para los teóricos de raíz empírico – analítica el Verstehen es todo lo más un procedimiento psicológico-heurístico para proponer hipótesis. Neurath creía que su utilidad no iba más allá de una taza de café para el científico. Según W. Stegmüller, el concepto de explicación está considerado como la respuesta a la pregunta del porqué o causa del acontecimiento. Stegmüller, por su parte, no considera a la mera comprensión como un método científico, insiste en que se ha de llegar a la explicación causal.

CONVERGENCIA: El punto en el que las imágenes derecha e izquierda se funden en una sola imagen, lo que representa la base de la realidad virtual desde un punto de vista de la proyección y creación de un mundo en realidad virtual.

CRÍTICA: Actitud racional no dogmática que exige razonamientos, argumentos, pruebas y validez de los enunciados.

CURSO: Se refiere a un Período o año académico. Puede tener una estructuración trimestral, cuatrimestral, semestral o anual. También se usa para designar una asignatura, materia o módulo.

CURRÍCULO (curriculum): También se denomina estructura curricular. Es similar al concepto del plan de estudios, es decir el conjunto de asignaturas o materias así como los requisitos académicos con los que se organiza una carrera. Por extensión, puede aplicarse al itinerario seguido por una estudiante para obtener su titulación.

CURRICULUM VITAE: Relación de los títulos, cargos, experiencia profesional, que califican a una persona. En algunos países, se utiliza el curriculum vitae para medir la calidad de los docentes. A veces se usa la abreviatura CV.

DECANO: Persona que dirige una facultad; en algunos países se le denomina Director. Se utiliza también para referirse al académico con más antigüedad en una institución o grupo colegiado.

DECIBELES (dB): Es la unidad de medida física de sonidos.

DEDUCCIÓN LÓGICA: La deducción lógica consiste en la derivación conceptual o en el procedimiento conclusivo que parte de unos enunciados generales o universales (premisas) y llega a unos enunciados deducidos llamados conclusiones. La regla de la deducción es el “modus ponens”. Si A, entonces B; es así que A, luego B. La deducción es lo contrario a la inducción que parte de lo particular a lo general.

DIALÉCTICA: (del griego dialogein, dialigisthai=conversar, disputar). La dialéctica hace referencia enunciados discutidos en un diálogo que se realiza de forma triádica, a saber, tesis – antítesis-síntesis. En Hegel la dialéctica significa la sucesión o movimiento del pensamiento (espíritu) en forma de tríada, donde el último paso (síntesis) sirve de tesis para un nuevo paso y así sucesivamente. La dialéctica marxista que se orienta en la filosofía de Hegel, considera la dialéctica como la doctrina de la concatenación o conexión universal de todas las leyes más generales que rigen y gobiernan el desarrollo de la naturaleza, de la sociedad humana y del pensamiento.

DIRECCIÓN IP: Sistema de direccionamiento en 32 bits asignado a los anfitriones que identifica los nodos y especifica información de rutas en las redes interconectadas.

DISCIPLINA: Materia o grupo de materias en el marco de un mismo campo del saber.

DISTANCIA Modalidad de educación desarrollada principalmente de manera no presencial, y que, por lo tanto, implica la utilización de medios capaces de reducir o, incluso, eliminar el contacto personal directo (presencial) entre estudiantes y docentes. A veces se utiliza la abreviatura EaD (y, en inglés, ODL, open and distance learning) para referirse a este tipo de modalidad educativa.

DNS (Sistema de nombres de dominio) sistema distribuido de base de datos para mapear direcciones IP a sus nombres de sistema El DNS también proporciona la posición de los factores que intercambian correo.

DOCTOR: El más alto grado académico. Implica haber completado un programa de posgrado y haber presentado y aprobado una tesis doctoral.

DOCTORADO: Período de formación que culmina con la obtención del grado de doctor. Comprende la realización de un plan de estudios de posgrado, así como la realización de investigación original que habrá de adoptar la forma de una tesis doctoral.

EDUCACIÓN SUPERIOR: En México es el Tercer nivel del sistema educativo que se articula, habitualmente, en dos ciclos o niveles principales (grado y posgrado, en otros sistemas, denominados pregrado y posgrado). La educación superior se realiza en instituciones de educación superior (IES), término genérico que incluye diversos tipos de organizaciones, de las cuales la más conocida y frecuente es la Universidad.

EDUCACIÓN VIRTUAL: Enseñanza y aprendizaje que se realiza fundamentalmente a través de medios cibernéticos (Internet, satélite...).

EFICACIA: Capacidad de alcanzar los resultados de calidad previstos, independientemente de los medios que se utilicen, de acuerdo con las metas y objetivos propuestos, y con los estándares de calidad definidos. En otra acepción puede entenderse como el valor social del producto, del resultado, en primer término del educativo, en función de los modelos culturales, políticos o económicos vigentes.

EGRESADO: Término que se aplica a la persona que ha completado sus estudios universitarios. En algunos países se refiere a estudiantes que han completado satisfactoriamente los cursos de su carrera; en otros, adicionalmente se utiliza para designar a estudiantes que habiendo concluido los cursos de su plan de estudios, no han realizado su trabajo final de graduación, por lo que no han recibido el título correspondiente. Establece la relación de una persona recién titulada con su institución, no tanto con el tipo de título que ha obtenido u obtendrá o con su especialidad.

EMPIRISMO. (DEL GRIEGO EMPEIRÍA = ESPERICUCIE). La posición que defiende que todo conocimiento comienza y se funda en el hecho o lo dado en la experiencia. La empiria ha de ser teorizada para que sea científica. Todo lo empírico (experiencia) está listado de teoría (N.R. Sansón).

EN LÍNEA: Referencia que se hace de un objeto al especificar su URL. Este es un buen método para crear una escena mediante el uso y reutilización de otros objetos.

ENTORNOS VIRTUALES: Simulación realista de escenas interactivas. En nuestro caso, la simulación se obtiene a través de los modelos elaborados para la comprensión del tema elegido.

EPISTEMOLOGÍA: la rama de la filosofía que se refiere a la ciencia propiamente dicha y al conocimiento científico.

ESPACIO CIBERNÉTICO: Se determina como un entorno virtual compartido por usuarios humanos que se genera a partir de un grupo de redes de ordenadores.

ESTUDIANTE: Persona que ésta formalmente matriculada en un programa de estudios. A menudo se utiliza como alumno. Hay distintos tipos de estudiantes, en función del modelo de enseñanza, de su dedicación temporal, del plan de estudios en el que se matricula o inscribe, por lo que las estadísticas universitarias pueden tener que atender a estas circunstancias.

EVALUACIÓN: Proceso para determinar el valor de algo y emitir un juicio o diagnóstico, analizando sus componentes, funciones, procesos, resultados para posibles cambios de mejora.

GAFAS CON OBTURADOR: Pantallas LCD u obturadores rotatorios utilizados para conseguir visión estereoscópica.

GRADO: Nivel académico que se refiere a realidades diferenciadas en los distintos sistemas educativos (licenciatura, máster, maestría, doctorado).

HABILIDADES: Capacidades instrumentales tanto genéricas como específicas como leer, escribir, hablar en público, informática, matemáticas. Las habilidades se relacionan con los perfiles profesionales o de egreso de los programas de estudio.

HARDWARE: Es un neologismo definido como el conjunto de elementos materiales que conforman una computadora, sin embargo, es usual que sea utilizado en una forma más amplia, generalmente para describir componentes físicos de una tecnología, así el hardware puede ser de un equipo militar importante,

un equipo electrónico, un equipo informático o un robot. El hardware se refiere a todos los componentes físicos (que se pueden tocar), en el caso de una computadora personal serían los discos, unidades de disco, monitor, teclado, la placa base, el microprocesador, etc.

HERMENÉUTICA: (del griego hermeneúcin; hermenencia, Hermes; mensajero divino que trae las decisiones o mensajes de los dioses). La hermenéutica es la ciencia universal de la interpretación y de la comprensión o entendimiento crítico y objetivo del sentido. El problema de la hermenéutica consiste en el llamado "círculo hermenéutico": para comprender o entender hay ya que pre-comprender o pre-entender, hay que partir de un saber para saber. J. Habermas en su libro *Erkenntnis und Interesse* Suhrkamp, Frankfurt, Main, 1975, P. 217 (trad., en Taurus, en prensa) nos dice que la concatenación de "lenguaje y praxis" nos hace comprensibles que el método hermenéutico "no pueda denominarse circular en sentido lógico".

HEURÍSTICA: (del griego heuriskein = buscar, indagar). El proceso o método heurístico consiste en el arte de promover (ars inveniendi) la investigación par allegar al conocimiento.

HIPÓTESIS: (del griego hipótesis = principio, supuesto). Toda afirmación que no puede pretender ser válida de manera absoluta y definitiva y en la que sus consecuencias está abiertas a verificación o confirmación en el campo de la experiencia. Premisa suposicional, tesis que se acepta provisionalmente.

HISTORICISMO: El historicismo más que un método es una actitud que hace de la historia y de los hechos históricos el principio máximo de explicación. Da igual valor a todos los hechos sin concederles ningún significado trascendente, o sea, sin pretender elevarse por encima o ir más allá con su comprensión.

IDEOLOGÍA: Creencia de una visión del mundo social que "enmascara" la realidad F. Rossi-Landi en su libro *Ideología*, Ed. Labor, Barcelona, 1980, P. 3111, señala once concepciones de ideología: 1) ideología como mitología y folklore, creencias populares, clichés y prejuicios difundidos, 2) Ideología como ilusión y autoengaño, 3) Ideología como sentido común, 4) Ideología como mentida, deformación, oscurantismo, 5) Ideología como estafa o engaño consciente, 6) Ideología, cosmovisión del mundo, 9) Ideología como intuición del mundo, de carácter emotivo, religioso, irracional, 10) Ideología como sistema de comportamientos, 11) Ideología como sentimiento.

INDUCCIÓN: La inducción consiste en el proceso de descubrir y formular enunciados o leyes generales a partir de observaciones o experiencias particulares. El problema de la inducción consiste en su justificación. Ante este problema existen dos posturas: la postura inductiva (p. Ej. R. Carnal) y la postura deductivista (p. Ej. K.R. Popper) que niega el proceso inductivista.

INTERDISCIPLINARIEDAD: Sería la relación y cooperación existente entre diferentes campos científicos en orden a una investigación común.

ÍNDICE: Combinación de varios indicadores cuantificables en un solo número. A veces sinónimo de tasa. Se habla así de índices de calidad, índices de excelencia.

INMERSIÓN: El concepto de inmersión es fundamental en LA realidad virtual y podríamos definirlo como el acto voluntario de obviar todos los estímulos que indican que la experiencia que se presenta no es real y, por tanto, acaparar toda la concentración y atención de la persona involucrada.

LICENCIATURA: Carrera universitaria a cuyo término se obtiene el título de licenciado. Título o grado (según los países) universitario que permite acceder a los estudios de posgrado. En algunos países, corresponde al nivel previo al de posgrado.

MAPEO DE TEXTURAS: Técnica que permite dar el acabado a la superficie de una imagen con colores para proporcionarle alguna textura o simular una superficie determinada. En lugar (o además) de sombrear la imagen, el programa selecciona el valor de un color en un mapa de textura o en un análisis pixel por pixel. Esto puede crear una riqueza virtual sin complicar la geometría.

MATERIA: Ámbito sustantivo de conocimientos propios de una disciplina o carrera, que tienen una unidad de conocimiento y puede integrar una o varias asignaturas.

MATERIAL: En la REALIDAD VIRTUAL, es el nodo que determina la flexibilidad de las superficies subsecuentes, cuenta con campos para reflexión ambiental, difusa y especular, además de controlar la transparencia de las superficies.

MATRIZ: En realidad virtual, es un arreglo 4x4 (con doble índice) de números con punto flotante que permite representar la transformación de alguna orientación y posición a una orientación y posición diferentes; otra aplicación que tiene, es aumentar o disminuir la escala de los objetos. También se conoce como transformador o matriz de transformación.

MEMORIA: Son los circuitos que permiten almacenar y recuperar la información. En un sentido más amplio, puede referirse también a sistemas externos de almacenamiento, como las unidades de disco o de cinta. Por lo general se refiere sólo al semiconductor rápido de almacenaje (RAM) conectado directamente al procesador.

MEMORIA DE ACCESO ALEATORIO O RAM: Es una memoria de almacenamiento temporal, donde el microprocesador coloca las aplicaciones que ejecuta el usuario y otra información necesaria para el control interno de tareas; su contenido desaparece cuando se apaga el ordenador o computadora, de ahí que los datos que se quieren conservar a largo plazo se tengan que almacenar en los discos. RAM es un acrónimo del inglés *Random Access Memory*.

MÉTODO: El método consiste en un procedimiento regular y siempre repetible, formulado explícitamente, en orden a la consecución de algo, a saber, conocimiento científico. Estrategia que se lleva a cabo en la labor de investigación científica.

MICROPROCESADOR: Es un circuito electrónico que actúa como unidad central de proceso de un ordenador, proporcionando el control de las operaciones de cálculo. Los microprocesadores también se utilizan en otros sistemas informáticos avanzados, como impresoras, automóviles o aviones.

MODELADO DE SÓLIDOS: Técnica de modelado en la que los objetos son considerados como elementos "sólidos" Algunas propiedades relacionadas, como la masa son inherentes a la base de datos. Esta característica es de gran utilidad en el diseño asistido por computadora (CAD).

MODELO: Propuesta, normalmente de carácter teórico – práctico, que tiene una serie de características que se consideran dignas de emular. Generalmente, el modelo ilustra una situación deseable para ser analizada y puesta en práctica en un contexto educativo similar, o bien adaptarlas a otras características del entorno.

MODELOS AEC: Los modelos AEC, son objetos como muebles, vehículos, plantas, etc., elaborados en los propios programas tridimensionales como 3d Studio max.

MODELOS RPC: Son imágenes similares a los modelos AEC, pero editadas en el programa Photoshop. Como diferencia podríamos mencionar, que los objetos RPC son tanto fijos como objetos con movimiento, como vehículos, fuentes, cascadas, fuego, entre otros y el peso que estos últimos mantienen es inferior a los primeros.

MURO DE CARGA: La función primordial de un muro de carga es la transmisión a la cimentación o a los elementos inferiores, de las cargas que soporta en su parte superior, bien sea que estas provengan de las losas o de otros elementos horizontales que se los transmitan. En esta forma queda trabajando por compresión y los materiales utilizados para ello deberán estar condicionados a las características de resistencia, economía, durabilidad, etc., que se requieran. Los más usados son la piedra, el tabique y el concreto armado.

El espesor de un muro de esta clase queda íntimamente relacionado con la fatiga de trabajo del material empleado en su construcción, la que se calcula casi siempre por unidad de longitud.

NEOLOGISMO: Es una palabra de creación reciente o significado nuevo de una palabra ya existente. Los neologismos aparecen de un modo especialmente abundante en relación con el desarrollo de la ciencia y de la tecnología, pero no son estos los únicos campos en los que se producen.

NODO DE SILUETA: Nodos VRML que contienen información geométrica. En ocasiones, también son conocidos como voceros básicos.

NODO: En el REALIDAD VIRTUAL, los nodos son los elementos básicos que construyen las escenas. Las tres categorías básicas son: silueta o forma, grupo y propiedades.

NODOS DE GRUPO: Tipo de nodo de realidad virtual que contiene un grupo de nodos, los cuales organizan las escenas. Separador es el nodo más común.

NOMINALISMO: En la filosofía escolástica medieval, doctrina según la cual las abstracciones, conocidas como universales, carecen de una realidad esencial o sustantiva, pues tan sólo los objetos individuales tienen una existencia real. Estos universales (como animal, nación, belleza y círculo) eran considerados sólo nombres, de ahí el término nominalismo. Por ejemplo, el nombre círculo se aplica a cosas que son redondas y por lo tanto es una denominación general, pero no existe ninguna identidad concreta con una esencia separada de redondez que corresponda a ese nombre. La doctrina nominalista se opone a la teoría filosófica definida como realismo extremo, según la cual los conceptos universales tienen una existencia real e independiente anterior a, y aparte de, los objetos particulares. El nominalismo evolucionó a partir de la tesis de Aristóteles de que toda realidad consiste en materias individuales; la teoría extrema del realismo fue enunciada por primera vez por Platón en su doctrina de las ideas universales arquetípicas. La controversia nominalismo-realismo se hizo ostensible sobre todo en los siglos XI y XII; la posición nominalista fue comentada por Roscelino, y la realista por Bernard de Chartres y Guillermo de Champeaux, defensores de la escolástica.

OBJETIVIDAD: En la actualidad se suele entender y por objetivo al acuerdo o consenso entre sujetos que han de ser críticos y entendidos en un campo determinado de la ciencia y del conocimiento real, dentro de un proceso dialéctico continuo.

PARADIGMA: Significa modelo, ejemplo. Este concepto es de suma importancia en la teoría de la ciencia de Th. S. Kuhn y viene a determinar toda una ciencia en sus problemas, métodos y conocimientos.

PLAN: Modelo sistemático que se elabora para dirigir y encauzar acciones. Documento que contiene el modelo.

PLAN DE ESTUDIOS: Organización de un programa según asignaturas, materias, créditos, cursos y grupos docentes.

POSITIVISMO: Se aborda como un sistema de filosofía, basado en la experiencia y en el conocimiento empírico de los fenómenos naturales. En virtud de lo anterior, el positivismo considera a la metafísica y a la teología como sistemas de conocimiento imperfecto e inadecuado.

PROGRAMA: Organización de los estudios de pregrado, grado o posgrado, dentro de una institución de educación superior.

REALIDAD VIRTUAL: La consideramos como un sistema o interfaz informático que genera entornos sintéticos en tiempo real, representación de las cosas a través de medios electrónicos o representaciones de la realidad, una realidad ilusoria, pues se trata de una realidad perceptiva sin soporte objetivo, sin red extensa, ya que existe sólo dentro del ordenador. Por eso puede afirmarse que la realidad virtual es una pseudorrealidad alternativa, perceptivamente hablando.

SOFTWARE: Es una palabra de origen inglés y se refiere a todos los componentes intangibles de una computadora, es decir, al conjunto de programas y procedimientos necesarios para hacer posible la realización de una tarea específica, en contraposición a los componentes físicos del sistema (hardware). Esto incluye aplicaciones informáticas tales como un procesador de textos, que permite al usuario realizar una tarea, y software de sistema como un sistema operativo, que permite al resto de programas funcionar adecuadamente, facilitando la interacción con los componentes físicos y el resto de aplicaciones.

SUPERFICIE: Cualquier figura que define un área, pero que no tiene volumen. Las superficies pueden ser facetadas (conjunto de caras indicadas) o paramétricas, es decir, las que se definen mediante curvas.

TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN (TICs, en español e ICT, en inglés). Puede referirse a televisión, radio, ordenadores o computadoras, Internet, cdrom, video...

TEORÍA: Conjunto de proposiciones que se hallan enlazadas de manera lógica en un sistema hipotético-deductivo y que están abiertas a verificación o comprobación por medio de la experiencia u observación.

TRANSPARENCIA: Aproximación matemática de efecto que resulta al hacer una emisión luminosa que cruza una superficie no opaca (traslúcida) En el VRML, este valor se controla por medio del campo Transparency (transparencia) del nodo Material.

UNIVERSIDAD: Institución de educación superior que comprende diversas facultades, escuelas, colegios, institutos o, en general, centros de estudio e investigación, y que otorga los títulos o grados académicos correspondientes tras la superación de un período de aprendizaje.

VIRTUAL: Se puede referir a una modalidad educativa que realiza la docencia a distancia principalmente a través de Internet, también denominada on line.

BIBLIOGRAFÍA

Libros:

- Adobe Photoshop. (1994). *User guide, Version 3.0*. Mountain View, California: Adobe Systems Incorporated.
- Albers, J. (1938). *Concerning fundamental design*. New York: H. Bayer, W. Gropius, & I. Gropius.
- Altman R. (2000). *Corel Draw 13*. México: Anaya.
- Amanzio, J. (1995). *An Electronic Design and Visualization Studio*. New York: ACADIA Quarterly.
- Ander-Egg, E. y Aguilar, M. J. (1998). *Cómo elaborar un proyecto. Guía para diseñar proyectos sociales y culturales*. Buenos Aires: Lumen/Humanitas, 14ª. Edición.
- Angulo, F. (1990) *Proyecto docente e investigador*. España: Universidad de Cádiz.
- Arends, R. (2004). *Learning to Teach*. Nueva York. McGraw-Hill, 6a. edición.
- Arnal, J.; Del Rincón, D. y Latorre A. (1992). *Investigación educativa*. Barcelona: Labor.
- Ashford J. (2000). *Diseño gráfico en 3d*. México Anaya.
- Ausubel, D. (1976) *Psicología educativa*. México: Trillas.
- Ávila P. (2009). *Aspectos y conceptos de la vida tradicional*. México: Universidad del Valle de México.
- Bachelard, G. (1973), *Epistemología, Anagrama, Barcelona*.
- Baqueiro, L. (1987). *Planeación de materiales audiovisuales*. México: Harla
- Baquero, R. (2002). *Del experimento escolar a la experiencia educativa. La Transmisión educativa desde una perspectiva psicológica situacional*. Perfiles Educativos, tercera Época, Vol. XXIV.
- Becerril, S. (1999). *Comprender la práctica docente: categorías para una interpretación científica*. Querétaro: Instituto Tecnológico de Querétaro – Plaza y Valdez.
- Bardou, Patrick, Arzomanian, Varoujan 1980. "Sol y Arquitectura". Tecnología y Arquitectura, título original Archi de Solei, versión castellana de Martha Tusquest. Trías de Bes, Gustavo Gilli, Barcelona,
- Benedikt M. (1991). "Cyberspace: First Steps". Cambridge, MA. MIT Press.
- Benedikt M. (1992). "Cyberspace: First steps". Cambridge: MIT Press".
- Bertoline, G. R. Wiebe, E. N., Miller, C. K., y Nasman, L. (1995). *Engineering Graphics Communication*. Chicago: Richard D. Irwin, Inc.
- Betsky, A. (1997). *Machine Dreams. Architecture*. Chicago: Richard D. Irwin, Inc.
- Beylerian, G., y Osborne J. (1990). *Monde Materialist: Materials and Ideas for the Future*. New York: Acadia Quarterly.
- Betsky, A. (1997). *Machine Dreams. Architecture*. Chicago: Richard D. Irwin, Inc.
- Beylerian, G., y Osborne J. (1990). *Monde Materialist: Materials and Ideas for the Future*. New York: Acadia Quarterly.
- Bishop, G. (1992). "Research directions in virtual environments: Report of an NSF invitational workshop".
- Bofill J., (y otros) (1976). *Epistemología de la comunicación*, Fdo. Torres, Ed., Valencia,
- Brameld T. (1997). *La educación como poder*. México: Trillas.

- Brown, J., Collins, A. y Duguid, P. (1989). *Situated cognition and the culture of learning*. Educational Researcher.
- Bunge, M. (1985). *La investigación científica*. Barcelona, Ariel.
- Bunge, M., (1972). *Ética y ciencia*, Buenos Aires, Siglo Veinte.
- Bustos, M. I. de (2004) *Multimedia*. México, ANAYA.
- C. Brolin, B. (1990). *La arquitectura de integración*: México: Paidos.
- Carden, C. B. (1991). *El discurso en el aula: El lenguaje de la enseñanza y el aprendizaje*. Barcelona: Paidos – MEC
- Carro R. M., Pulido E., Rodríguez P. (2002). *Virtual Environment for Teaching and Learning*. Singapur: World Scientific.
- Chanfón O. C. (1991). *Tratadística de Arquitectura*. México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Ching, F. (1987). *Interior design illustrated*. Nueva York: Van Nostrand Reinhold.
- Claramount S. (2000). *Historia de la edad media*. Madrid, Akal.
- Cohen, L. y Manion, L. (1990) *Métodos de investigación educativa*. Madrid: La Muralla.
- Coll C. (1991). *Psicología y currículum. Capítulo 2.- Los componentes del Currículum*. México: PAIDOS.
- De la Puente José M. (1996). *Arquitectura y realidad virtual*. Barcelona: J. M. P. Martorell
- Dewey J. (1902). *The child and the curriculum*. En Middle works of John Dewey. Carbondale, Southern Illinois: University Press
- Dewey J. (1989). *Como pensamos. Una nueva concepción de la relación entre pensamiento reflexivo y proceso educativo*. Barcelona: PAIDOS.
- Dewey J. (2000) *Experiencia y educación*. Buenos Aires: Losada.
- Díaz F. (2004). *El portafolios docente como recurso innovador en la evaluación de los profesores. En Evaluación de la docencia en la Universidad. Una perspectiva desde la investigación*. México: CESU-UNAM/ Plaza y Valdés.
- Díaz F. y Hernández, G. (2002). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista*. 2ª. edición. México: McGraw-Hill.
- Díaz F. (2006). *Enseñanza Situada: Vínculo entre la escuela y la vida*. México: Mc Graw Hill
- DGAE (2010). *Evaluaciones de la asignatura de Elementos y Sistemas Constructivos II, de los ciclos escolares 2009-2, 2010-1, 2010-2, grupos 2201, 1201 y 2201 respectivamente*. México: UNAM, Dirección General de Administración Escolar.
- Escamilla J. y Rodríguez A. (2010). *El método biográfico en la investigación socioeducativa*. México: UNAM FES Aragón
- Escamilla S. y Domínguez J. (2008). *Guía didáctica para tutores, Tomo I, Estructura tutorial*. México:UNAM FES Aragón
- Fernández P. (1998). *La profesionalización del docente: perfeccionamiento: investigación en el aula: análisis de la práctica*. México: Siglo XXI.
- FONDEP (2008). *Guía para el acompañamiento pedagógico en las regiones*. Perú:FONDEP.
- Fosier R. (2000). *La edad media*. Barcelona: Glosario.

- Garibay J. (1996). *La educación en el umbral del siglo XXI: una perspectiva holística en reflexiones y propuestas sobre educación superior*. México: ANUIES.
- González I. *Análisis de estructuras arquitectónicas*. México: Escala.
- Hanson, N. R. (1977). *Patrones de descubrimiento, Observación y explicación*. Madrid: Alianza Editorial.
- Hartmann, K. D. (1954). *Historia de los Estilos artísticos*. K. D. : LABOR.
- Heredia, B. (1990). *Manual para la elaboración de material didáctico*. México: Trillas.
- Hernández G. (2006). *Miradas constructivistas en psicología de la educación, Capítulo 3.- Constructivismo cognitivo*. México: PAIDOS.
- Horkheimer, M., *Teoría crítica*, Amorrortu, Buenos Aires, 1974.
- Hovmark, S., y NORELL, M. ((1993). *Social and psychological aspects of computer-aided design system, Behavior and Information technology*. Nueva York: Van Nostrand Reinhold Company.
- Jencks, Charles & Baird, G. *“El significado en Arquitectura”* con textos de: Jencks, Charles/Choay, Françoise/Dorfles, Gillo Broadbent, Geoffrey/Baird, George/Banham, Reyner/Pawley, Martin/Frampont, Kenneth/ Eyck, Aldo, Van/Parin, Paul/ Morgenthaler, Fritz/Norberg-Schulz, Christian/Reykwert, Joseph/Colquhoun, Alan/Silver, Natahan. Primera edición española 1975, Barcelona. Hermann Blume.
- Jolly K. (2002). *Intercambio cultural en la alta edad media europea*. Hawai: Universidad de Hawai.
- Kalisperis, L. y Groninger, R. (1949). *CADD utilization in the architectural design process: implications for computer integration in practice, Journal of Architectural and Planning Research*. Nueva York: Van Nostrand Reinhold Company.
- Ken P and Teixeira K., (1993). *“Virtual reality: Through the new looking glass”*. Nueva York: McGraw-Hill
- Kliment S. (1984). *Architectural sketching and rendering: techniques for designers and artists*. New Jersey: Lakewood.
- Knoll, W. y Hechinger, M. (1992). *Architectural Models; Construction Techniques*. Nueva York: McGraw-Hill.
- Knoll M. (1997). *The Proyect Metod: Its vocational education origin and international development*. Journal of industrial Teacher Education
- Krueger M. (1991). *“Artificial Reality II”*,. Reading, MA, Addison-Wesley Publishing Company
- Lakatos, I. Musgrave, A. 81975), *La crítica y el desarrollo del conocimiento*, Barcelona, Grijalbo.
- Laseau, P. (1991). *Architectural Drawing: Options for Design*. Nueva York: Design Press. Nueva York: Van Nostrand Reinhold Company.
- Laurel B. (1994). *“Computers as Theatre”*. Adison-Wesley Publishing Company Reading, MA
- Leach, S.D. (1978). *Techniques of Interior Design Rendering and Presentation*. Nueva York: Mc-Graw-Hill.
- Lemus L. (1969). *Pedagogía, temas fundamentales*. Buenos Aires: Kapeluz.
- Levy, C. Leboyer, *Psicología y medio ambiente*. México: Escala.
- Liebing R. and Mimi P. (1977). *Architectural Working Drawings*. New York: Acadia Quarterly.
- Linton, H. (1985). *Color Model Environments: Color and Light in Three-Dimensional Design*. Nueva York: Van Nostrand Reinhold Company.
- Lamarca Ma. De J. (2009). *Hipertexto: El nuevo concepto de documento en la cultura de la imagen*. Tesis doctoral. Madrid: Universidad Complutense de Madrid.

- Lloyd S. (1975). *World Architecture*. Trewin Copplestone.
- Lozano J. (1990). *Historia de la Cultura*. México CECSA.
- Manieri, Elia Mario. (1997). "William Morris y la Ideología de la Arquitectura Moderna". Colecc. Punto y Línea. Roma 1976. Edit .Gustavo Pili, S.A.
- Marqués P. (2009). *Multimedia educativo: clasificación funciones, ventajas e inconvenientes*. Barcelona: Facultad de Educación UAB.
- Martinello, M. (2000). *Indagación interdisciplinaria en la enseñanza y el aprendizaje*. Barcelona: Gedista.
- McLuhan (1993). *La Galaxia Gutenberg*. Barcelona, Círculo de lectores.
- Meehan, E. J. (1975), *Introducción al pensamiento crítico*, México, Trillas.
- Méndez L. *El carácter conservador del neoliberalismo*. México: FCE.
- Mohrle, J. (1992). *Architecture in Perspective: Construction, Representation, Design and Color*. Nueva York: Watson-Guption Publications, Whitney Library of Design.
- Morales M. A. (2009). *Enfoque tradicional contra enfoque contemporáneo de la didáctica*. Panamá: Universidad Latina de Panamá sede Azuero.
- Morato L. (2000). *Informática para arquitectos*. México: Anaya.
- Morrison, M. (1994). *Becoming a Computer Animator*. Indianapolis: Sams Publishing.
- Neve, M. G. (2003). *La cognición situada y la enseñanza tradicional. Algunas características y diferencias*. Manuscrito inédito. Universidad Iberoamericana, Puebla, México.
- Noriega, M. (1996). *En los laberintos de la modernidad: globalización y sistemas educativos*. México: Universidad Pedagógica Nacional.
- Norman, R. (1990) *Electronicolor: The Art of Color Applied to Graphic Computing*. New York: Van Nostrand Reinhold Company.
- Odam J. (2000). *Fotografía digital*. México: Anaya.
- Ornelas C. (1995). *Sistema educativo Mexicano: la transición de fin de siglo*. México: FCE.
- Ortiz L. (2004). *La historia del arquitecto Mexicano*. México: Proyección.
- Pallasama, J. (1996). *The Eyes of the Skin: Architecture and the Senses*. Londres: Academy Group LTD.
- Pascual F. (2003). *Macromedia Director MX*. México: Alfa Omega.
- Pescador D. (2000). *3d studio max 6*. México: Anaya.
- Plazola A. (1997). *Enciclopedia de arquitectura Plazola*, Vol. 6. México, Plazola editores.
- Prawda, J. (1984). *Teoría y praxis de la planeación educativa en México*. México: Grijalbo.
- Reed, A., y Bergemann, V. (2001). *A Guide to Observation, Participation, and Reflection in the Classroom*. Nueva York: McGraw-Hill.
- Reingold H. (1991) "Virtual Reality". Nueva Cork, Summit Books,
- Rivas T. L. A. (2004). *¿Cómo hacer una tesis de maestría?* México: Instituto Politécnico Nacional.
- Rodrigo, M. J. y Arnay, J. (1977). *La construcción del conocimiento*. Barcelona: Paidós.

Rogoff B. (1993). *Aprendices del pensamiento; El desarrollo cognitivo en el contexto social*. Barcelona: Paidós.

Romero J. (2008). *Evolución de la Arquitectura I*. México: FES Aragón UNAM.

Rudner, R. S. (1973). *Filosofía de la Ciencia Social*, Madrid, Ed. Alianza.

Sanders, K. (1996). *The Digital Architect: A Common-Sense guide to Using Computer Technology in Design Practice*. New York: John Wiley & Sons, Inc.

Sánchez H. (2010). Globalización y cibernsiedad. México:UNAM, FES Aragón

Sheppard, S.R.J. (1989). *Visual Simulation: A User's Guide for Architects, Engineers, and Planners*. New York: Van Nostrand Reinhold Company.

Schön D. (1998). *La formación de profesionales reflexivos: Hacia un nuevo diseño de la enseñanza y aprendizaje de los profesionales*. Barcelona: Paidós.

Schön D. (1992). *La formación de profesores reflexivos: Hacia un nuevo diseño de la enseñanza y el aprendizaje de las profesiones*. Barcelona: PAIDOS.

UNAM (2010). *Estatuto del personal académico de la UNAM*. México: UNAM

Vélez, R. (1992). *La Ecología en el Diseño Arquitectónico*. México, 1ª. edición Edit. Trillas.

Villagrán G. (1980). *Teoría de la Arquitectura, Cuadernos de Arquitectura y conservación del patrimonio artístico*. México: INBA, SEP.

Villalobos Pérez-Cortés E. (2009). *Didáctica integrativa y el proceso de aprendizaje*. México: Trillas.

Xenakis D. (2000). *Photoshop 8*. México: Anaya.

Tesis:

García K. (2001). *La UNAM como institución de educación superior pública y su papel como difusora de la cultura*. Tesis de licenciatura en pedagogía. UNAM FES Aragón.

Mercado V. *Alcances y limitaciones de la educación superior pública frente a la privada*. Tesis de licenciatura en pedagogía. México: UNAM FES Aragón.

Escamilla S. J. (2004). Tesis de doctorado *Las representaciones sociales de los docentes sobre la enseñanza de la historia de la educación en la licenciatura de Pedagogía de la ENEP Aragón*. UNAM, México

Mendoza I. (2004). *Formas de organización social, participación y enseñanza en los principales espacios educativos en escuelas tecnológicas agropecuarias de nivel medio superior*. Tesis de Doctorado Interinstitucional en educación. México: Universidad Autónoma de Aguascalientes

Pliego R. (2008). *La realidad virtual en la enseñanza de la Arquitectura (Una propuesta de material de apoyo didáctico)*, Tesis de Maestría. México: UNAM.

Planes de Estudios e investigaciones:

Memoria del 3er. Foro de Teoría de Arquitectura en la FES Aragón UNAM: México: UNAM.

Plan de Estudios 1996 de la Carrera de Arquitectura de la FES Aragón, UNAM. México, UNAM.

Plan de Estudios 2000 de la Facultad de Arquitectura de CU, UNAM. México: UNAM

Plan de Estudios 2003 de la Carrera de Arquitectura de la FES Acatlan, UNAM. México: UNAM.

Revistas:

Mileaf, H. (1982). *Computer Use in the Design Office*. Architectural Record.

Perrenoud, Ph. (2000). *Aprender en la escuela a través de proyectos. ¿Por qué?, ¿cómo?* Revista de Tecnología Educativa 8(Santiago de Chile).

Sitios en internet:

<http://www.infovis.net/printMag.php?num=81&lang=1>
<http://www.gedas.es/>
<http://www.upc.es/>
<http://www.infovis.net/printMag.php?num=11&lang=1>
http://www.ai.mit.edu/projects/medical-vision/surgery/surgical_navigation.html
http://directory.google.com/Top/Games/Internet/MUDs/Role_Playing_MUDs/
<http://www.cc.gatech.edu/gvu/virtual/Phobia/phobia.html>
<http://www.psicologia.net/pages/book2.htm>
<http://www.rider.edu/users/suler/psycyber/psycyber.html>
http://www.starlab.org/bits/intell_clothing/index.php3
<http://www.essilor.fr>
<http://www.microopticalcorp.com>
<http://www.psicologia.net/?dl=1>
<http://gvu.cc.gatech.edu/virtual/Phobia/phobia.html>
<http://www.gmr.v.es/>
<http://weblogs.madrimasd.org/realidadvirtual/archive/2007/06/12/67534.aspx>
<http://www.romereborn.virginia.edu/>
<http://www.virginia.edu/uvatoday/newsRelease.php?id=2223>
<http://www.csanet.org/newsletter/feb97/nl029704.html>
<http://www.iath.virginia.edu/images/pdfs/SantaMariaPrrojAdobe.pdf>
<http://weblogs.madrimasd.org/realidadvirtual/>
<http://rae.es/drae1/srvitconsulta>
http://didactica1.tripod.com/DIDACTIC/DID_INFO.HTM
http://www.espemexico.net/lecturas/otros_materiales/mods:pedagogicos
<http://www.seribd.com/doc/11826319/escuelatradicional>
<http://www.arts-history-mx/>
<http://ceupromed.ucol.mx/revista/pdfart/1/27>
<http://aepia.dsic.upv.es/revista/12:perez.pdf>
<http://www.litwin.com.ar/site/articulos9.asp>
<http://arquitecturaycreatividad.blogspot.com/>
<http://www.hectorlarico.com/>
<http://ideas-arquitecturadas.blogspot.com/>
<http://www.inventio-atelier.com/>
<http://pascalarquitectos.wordpress.com/>
<http://teklastructuresmexico.blogspot.com/>
<http://tekne-ws.blogspot.com/>
<http://hechoensitio.blogspot.com/>
<http://www.ixbarq.blogspot.com/>
<http://estudiosdelhabitar.blogspot.com/>
<http://udocehap.blogspot.com/>
<http://www.arquiteorias.blogspot.com/>
<http://arquitecturatallerintegral.blogspot.com/>
<http://arquitecturaperuana.blogspot.com/>
<http://headsponesside170585.blogspot.com/>
<http://utpl.edu.ec/>
<http://portal.iteso.mx/portal/page/portal/sintectica/revista/cesarc>
<http://portal.iteso.mx/portal/page/portal/sintectica/revista/cesarc>
http://ep.edu.uy/documentos/curso_dir_07/modulo2/.../enfoques.pdf
<http://www.elearningeuropa.info/glossary.php>
<http://www.educaweb.com/noticia/2004/12/20pedagogía-acompañamiento-como-propuestaennuestrainstitución-educaweb.com>
http://menweb.minieducacion.gov.co/educacion_superior/numero_07/005
<http://www.upbbga.edu.co/bienestar/bienestaru/pac.html>
<http://www.eva.iteso.mx/articulos/Didriksson%20A.ppt#259,1>