



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ZARAGOZA

EFFECTO DE LA APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA CONSTRUCTIVISTA  
SOBRE EL RENDIMIENTO ACADÉMICO DE LOS ALUMNOS DEL ÁREA DE FARMACIA INDUSTRIAL  
QUE CURSARON LA ASIGNATURA DE TECNOLOGÍA FARMACÉUTICA II EN EL PERIODO OTOÑO 2016.

TESINA  
QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE ESPECIALISTA  
EN FARMACIA INDUSTRIAL (DESARROLLO FARMACÉUTICO)

PRESENTA: HUGO LÓPEZ AVILA.

DIRECTOR DE TESINA  
DR. VICENTE JESÚS HERNÁNDEZ ABAD

COMISIÓN REVISORA

DR. JOSÉ LUIS ALFREDO MORA GUEVARA.  
MASS. CYNTHIA ESPINOSA CONTRERAS  
DRA. ELIZABETH GUADALUPE SÁNCHEZ GONZÁLEZ  
QFB MARTÍN RUEDA ESPINOSA.



CDMX, NOVIEMBRE DE 2017



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.

## DEDICATORIAS Y AGRADECIMIENTOS

Primero que nada agradezco a Dios por su justicia divina para mi persona, en segundo lugar a mis padres que en su manera particular me han expresado su cariño y su amor incondicional, de igual manera a las personas que me brindaron un apoyo invaluable entre ellas al M.C Armando Meléndez, al Dr. Vicente Hernández Abad, al honorable comité de la comisión revisora, personal administrativo, y de manera muy especial a mi familia que conformo y de la cual surgió lo que más amo, mi hija Denisse López González; debo decir que en realidad no me alcanzan las palabras para todo ello, simplemente gracias.

## Tabla de contenido

|  |    |
|--|----|
| CAPITULO I .....   | 5  |
| INTRODUCCIÓN .....   | 6  |
| Misión y visión.....   | 8  |
| Carreras que ofrece. ....  | 8  |
| Educación superior en la BUAP. ....  | 9  |
| Antecedentes o estado de arte. ....  | 14 |
| Rendimiento académico.....   | 16 |
| Conceptualización y definición.....  | 16 |
| Factores que influyen en el rendimiento académico. ....  | 17 |
| Aprendizaje, cómo aprendemos e implicaciones. ....   | 19 |
| ¿Cómo aprendemos? .....  | 19 |
| Estrategias de aprendizaje y sus generalidades. ....   | 19 |
| Estrategias de enseñanza y estilos de aprendizaje. ....  | 24 |
| Estrategias de enseñanza tradicional, constructivista, y sus características. ...                              | 28 |
| Constructivismo, fundamentos teóricos de la estrategia de enseñanza constructivista y propuesta sugerida. .... | 29 |
| CAPITULO II .....  | 34 |
| PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA. ....   | 35 |
| Objetivos. ....  | 37 |
| Hipótesis. ....  | 38 |
| CAPITULO III .....   | 39 |
| METODOLOGÍA DE TRABAJO .....   | 40 |
| Cronograma de actividades. ....  | 42 |
| Diagrama de trabajo.....   | 43 |

|   |    |
|---|----|
| CAPITULO IV .....                         | 44 |
| RESULTADOS, DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES..... | 45 |
| Análisis de resultados.....               | 45 |
| Discusión de resultados.....              | 47 |
| Aportación del estudio.....               | 48 |
| Limitaciones del estudio.....             | 49 |
| Conclusiones.....                         | 49 |
| Recomendaciones. ....                     | 50 |
| BIBLIOGRAFÍA .....                        | 51 |
| ANEXOS. ....                              | 55 |

CAPITULO I  
**INTRODUCCIÓN**

## INTRODUCCIÓN

La educación superior se encuentra actualmente ante grandes retos producto de una sociedad globalizada y tecnificada en constante cambio, así como de las políticas que, tanto a nivel mundial como nacional, emergen orientadas a definir o incluso caracterizar la naturaleza de la educación actual.

En este sentido, las universidades tanto públicas como privadas, enfocan sus esfuerzos para consolidar sus proyectos educativos en favor de la formación de egresados y egresadas que respondan a las nuevas necesidades surgidas de los cambios y reacomodos en los estratos económicos, sociales y laborales. Para ello, es necesario buscar que durante la formación del individuo, éste adquiera destrezas y conocimientos específicos de su disciplina, además desarrolle también habilidades cognitivas que le permitan involucrarse tanto en un proceso de aprendizaje continuo, como en otros que le demandan comprometerse a participar con una actitud asertiva, crítica y de colaboración en la sociedad a la que se debe.(1)

Sin embargo, en el área industrial del Departamento de Farmacia, de la Facultad de Ciencias Químicas de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP), todavía una parte considerable de los maestros imparten una enseñanza que es de carácter tradicional o bancaria, esto es, sólo se narran los contenidos a los discentes, ellos los memorizan, su actitud es en mayor parte de pasividad, de esperar los contenidos ya digeridos. Así, entre otros factores este tipo de enseñanza ha ocasionado un bajo rendimiento académico en los alumnos.

En el contexto educativo antes descrito y de la problemática asociada al mismo. En particular, en la Facultad de Ciencias Químicas esta situación se ve reflejada por el bajo rendimiento académico de los estudiantes en algunas asignaturas como se muestra en los datos de la Tabla 1. Así, en este escenario fue lo que motivó a la realización de éste estudio con el fin de contribuir a la solución de esta problemática educativa en lo que se refiere al tipo de enseñanza aplicada.

De esta manera el objetivo principal de éste trabajo de investigación fue verificar ¿Cómo impacta la aplicación de una estrategia de enseñanza constructivista en el rendimiento académico de estudiantes en el Departamento Farmacia industrial? Para ello, se llevó a cabo el desarrollo de la estrategia constructivista en el proceso de enseñanza aprendizaje y su comparación con la de la enseñanza tradicional.

En particular, la elección del área de investigación educativa se debe a que se tiene interés entre los docentes del Departamento en aplicar nuevas estrategias de enseñanza como lo es la constructivista, ya que constituye una herramienta valiosa y que es capaz de formar en el alumno un desarrollo no tan sólo de destrezas prácticas, sino también de procesos cognitivos, que constituyen los elementos necesarios para el aprendizaje continuo y del ámbito cotidiano.(2)

Es pertinente mencionar que la aplicabilidad de dicha estrategia de enseñanza constructivista, requiere un conocimiento cabal de cómo aprendemos, por lo que esta tesina está estructurada en este sentido y comprende:

Rendimiento académico, su Conceptualización y definición, lo cual es básico comprender puesto que constituye la problemática de interés, Factores que influyen en el rendimiento académico. Definición de Aprendizaje, cómo aprendemos e implicaciones, pues éstos conceptos contienen los elementos necesarios para el entendimiento, desarrollo y aplicación integral de las distintas estrategias empleadas en el ámbito educativo, finalmente con estos antecedentes se llega a las peculiaridades de las Estrategias de aprendizaje y sus generalidades. Estrategias de enseñanza y estilos de aprendizaje. Estrategias de enseñanza tradicional, constructivista, y sus características. Constructivismo, fundamentos teóricos de la estrategia de enseñanza constructivista y propuesta sugerida.



## MARCO CONTEXTUAL

La Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP) es una institución de educación superior pública mexicana, autónoma y descentralizada, cuya sede es la ciudad de Puebla, capital del estado del mismo nombre.

### Misión y visión.

Misión. Somos una Universidad pública y autónoma. Formamos una comunidad de conocimiento porque lo entendemos como el centro de desarrollo humano y nos dedicamos a estudiarlo, producirlo, transmitirlo de generación en generación y emplearlo en la solución ética de los problemas del desarrollo nacional y regional. Leales a nuestra tradición de investigación científica, social, humanística y tecnológica, es nuestra voluntad sostener e incrementar la capacidad y calidad de la investigación. La educación que impartimos crea en nuestros estudiantes la capacidad para resolver problemas con racionalidad y objetividad y los impulsa a actuar con dignidad, autonomía personal, desempeño profesional superior, corresponsabilidad ciudadana, justicia social, equidad, respeto a la diversidad, tolerancia y cuidado del ambiente. Somos parte de la sociedad y nos comprometemos a que nuestras actividades contribuyan a reafirmar y recrear nuestra cultura y a construir una sociedad productiva, innovadora, justa y segura.

Visión. La BUAP es una universidad líder entre las Instituciones de Educación Superior del país, que se distingue por integrar sus procesos académicos y de gestión en un sistema de calidad eficiente, eficaz y transparente, por poner al estudiante en el centro de su atención, e impactar en el entorno a favor del desarrollo humano y social.

### Carreras que ofrece.

La BUAP ofrece múltiples carreras a nivel licenciatura, incluidas éstas en las diversas facultades que la conforman, también ofrece sus bachilleratos (preparatorias) y diversas disciplinas en educación a través de Internet (en línea); además de diversos posgrados (maestrías y doctorados). La Facultad de Ciencias Químicas la cual forma parte de ella, ofrece tres carreras que son: Licenciatura en Químico fármaco biólogo, en Farmacia y en Química.

### **Educación superior en la BUAP.**

La educación en la BUAP, así como la de muchas universidades, sin duda alguna ha sido acreedora de múltiples reconocimientos, o de certificaciones de sus programas educativos por medio de los comités interinstitucionales para la evaluación de la educación superior CIEES, sin embargo, también ha presentado deficiencias en aspectos académicos, por ejemplo en el rendimiento académico en algunas asignaturas de la carrera de Farmacia o en la de Químico fármaco biólogo y que de acuerdo al seguimiento de trayectorias escolares serían los siguientes:

Tabla 1. Datos del rendimiento académico de tres asignaturas del Departamento de Farmacia área industrial. (Fuente: Base de datos escolares)

| PERIODO    | GENERACIÓN | MATERIA                         | INSCRITOS | REPROBADOS | % REPROBACION |
|------------|------------|---------------------------------|-----------|------------|---------------|
| 2008<br>02 | 2004       | BIOFARMACIA                     | 6         | 4          | 66.67         |
| 2009<br>02 | 2005       | BIOFARMACIA                     | 6         | 4          | 66.67         |
| 2011<br>01 | 2006       | BIOFARMACIA                     | 6         | 2          | 33.33         |
| 2012<br>25 | 2007       | BIOFARMACIA                     | 9         | 5          | 55.56         |
| 2012<br>35 | 2007       | BIOFARMACIA                     | 10        | 3          | 30.00         |
| 2013<br>25 | 2009       | TECNOLOGIA FARMACÉUTICA         | 49        | 11         | 22.44         |
| 2010<br>02 | 2007       | CONTROL Y ANALISIS FARMACEUTICO | 7         | 3          | 42.86         |

Debido a este tipo de resultados, la Facultad de Ciencias Químicas a través de los profesores que imparten tales asignaturas, se ha dado a la tarea de buscar estrategias que permitan mejorar o aumentar el rendimiento académico en los alumnos inscritos en las mismas, es por esta razón que se plantea el presente estudio, que pretende averiguar ¿cómo impacta la aplicación de una estrategia de enseñanza de tipo constructivista en el rendimiento académico de los alumnos?, ya que el tipo de enseñanza puede ser un factor que esté propiciando esos resultados, o quizás no, o pueden ser otros factores como la actitud de los alumnos ante el estudio de las asignaturas, la complejidad de las mismas o simplemente una combinación de ellos.

## MARCO LEGAL

Tras una serie de evaluaciones de carácter nacional e internacional, llevadas a cabo por el Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (INEE) y por el Programa Internacional para la Evaluación de Estudiantes (PISA), se llega a la siguiente conclusión: la educación obligatoria se debe reformar, ya que los aprendizajes de los alumnos son deficientes y sus prácticas no cumplen con las necesidades de formación de los educandos que exige la sociedad actual.(3)

Ésta sociedad actual, se caracteriza por una gran cantidad de información, citando un ejemplo: se demoró aproximadamente 1750 años en duplicarse por primera vez la misma, contando desde el inicio de la era cristiana, posteriormente paso por lapsos de tiempo de 150, 50,5 años para que ocurriera el mismo efecto, y se estima que en el año 2020 será cada 73 días. En estas condiciones este tipo de sociedad en constante cambio, demanda sobre los estudiantes: Mayor capacidad de interpretación de fenómenos, creatividad, manejo de la información en entornos cambiantes, desarrollo de las capacidades de pensamiento crítico, análisis, razonamiento lógico y argumentación, que son elementos esenciales para la resolución de problemas.

Además de las características antes señaladas, los educandos necesitan de otras cualidades para un desarrollo personal y social integro, implica que éstos posean apertura intelectual: ( adaptabilidad, curiosidad intelectual, aprendizaje continuo), Sentido de la responsabilidad: (iniciativa, perseverancia, reflexión sobre los actos propios, actitud ética), Conocimiento de sí mismo:(conocimiento de las propias debilidades, fortalezas, manejo de las emociones) y actitud de trabajo en equipo y colaboración en la solución de conflictos y negociación. En este sentido a casi un siglo de su diseño original, el modelo educativo anterior, ya no es compatible con este tipo de sociedad, de ahí que la ley haya dispuesto que la SEP hiciera una revisión de dicho modelo.

Es en el 2012, en la nueva administración a cargo del ciudadano ENRIQUE PEÑA NIETO, en donde se inició con un acuerdo nacional, el Pacto por México, en el cual se abordan una serie de temas relacionados con la educación, y es el 21 diciembre de ese año en que el gobierno federal anunció una reforma educativa que fue aprobada el 6 de febrero de 2013.

Cabe señalar que el planteamiento y desarrollo de ésta Reforma Educativa, que responde a los requerimientos demandados por la sociedad antes mencionada, conlleva una serie de actividades como son:

- Modificaciones a los artículos 3° y 73 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.
- Reformas a la Ley General de Educación (LGE), la Ley del Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (LINEE) y la Ley General del Servicio Profesional Docente (LGSPD), los cuales constituyen Instrumentos políticos y jurídicos que dan forma y contenido a la misma.
- “Poner al alcance de la ciudadanía y de los tomadores de decisiones en materia educativa, los instrumentos normativos para proyectar la reforma curricular, consolidar el sistema nacional docente y transformar las prácticas educativas y el funcionamiento cotidiano de las escuelas de educación básica y media superior”.
- Las universidades y las demás instituciones de educación superior a las que la ley otorgue autonomía, realizarán sus fines de educar, investigar y difundir la cultura de acuerdo con los principios de este artículo 3°.
- El diseño del currículo debe responder al momento histórico que viven los educandos; e incorporar los avances que se han producido en el campo del desarrollo cognitivo, la inteligencia y el aprendizaje.

Refiriéndose en particular a este último punto, el campo de investigación educativa en aprendizaje, reveló, preferencia por los aprendizajes significativos, debido a que posibilitan la ampliación continua y la profundidad del conocimiento, por lo que se deben fomentar.

Es decir en los contenidos, no sólo se incluirán estrategias para reforzar la motivación, autoestima de los estudiantes, sino se incluirán actividades para el ejercicio de su autonomía personal, desarrollo de la capacidad de procesamiento de la información con el perfeccionamiento de funciones cognitivas superiores (como el planteamiento y la resolución de problemas, el pensamiento crítico, la creatividad y el desarrollo socioemocional), además “Propiciarán una competencia clave que es la de aprender a aprender que significa aprender a pensar, a cuestionarse acerca de los diversos fenómenos, sus causas y consecuencias, a controlar los procesos personales de aprendizaje, así como a valorar lo que se aprende en conjunto con otros”.

Así también señala no perder de vista la oportunidad que brindan las ciencias de la educación, como es la psicología cognitiva que hace énfasis al status activo del aprendiz, comparándolo con el enfoque conductista, a el constructivismo que no siempre se ve reflejado en las aulas en el proceso de construcción de conocimiento, o al socio constructivismo que se fundamenta en la interacción del personal involucrado en la educación.

Es en este contexto en que se plantea y desarrolla la reforma educativa, la cual pretende preferenciar el aprender a aprender sobre los contenidos sólo memorizados y poco aplicables, en donde se encuentran inmersos objetivos “iniciales y complementarios” que son:

- Aumentar la calidad de la educación básica de manera que se refleje en mejores resultados en evaluaciones internacionales como el Programa Internacional para la Evaluación de los Estudiantes (PISA, por sus siglas en inglés).
- Aumentar la matrícula y mejorar la calidad en los sistemas de educación media superior y superior.

Y en el cual podemos afirmar que dichos objetivos constituyen al final desafíos a enfrentar para afianzar la funcionalidad de la puesta en marcha de ésta reforma educativa. (4,5)

### Antecedentes o estado de arte.

El rendimiento académico ha sido ampliamente estudiado entorno a sus diferentes factores que influyen en él, un factor importante de impacto sobre éste, es la metodología de enseñanza empleada en el proceso de aprendizaje; A continuación se presentan algunos de los estudios que se han llevado a cabo, señalando con ello el estado actual de este tópico.

En un trabajo del 2007, denominado Determinantes del Desempeño Universitario: Efectos Heterogéneos en un Modelo Censurado. Se estudió la influencia de las características personales, el entorno familiar, la escuela secundaria y la etapa inicial de la vida universitaria sobre el rendimiento académico en distintos tipos de estudiantes. La población de estudio fue la cohorte 2002 de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Nacional de la Plata. Los principales resultados indicaron que el género, el estado civil, el tipo de residencia, la edad, el tipo de escuela secundaria, el nivel educativo de los padres, la condición laboral al ingreso, la situación socioeconómica y la condición laboral de la madre son elementos que afectaron el desempeño en la universidad.(6)

En el año 2015, se llevó a cabo un trabajo denominado Estudio Comparativo de dos Modelos Educativos basado en los Resultados del Rendimiento Académico de los Alumnos de Licenciatura en Ingeniería. El objetivo fue determinar la influencia de la implementación del modelo constructivista, en comparación con el modelo conductista, sobre los índices de aprovechamiento académico de los alumnos en las áreas formativas de ingeniería, la influencia de la escuela preparatoria de origen y la cohorte de ingreso. El estudio se delimitó a las asignaturas álgebra, cálculo y física, del primer semestre de los programas educativos de Ingeniería Civil, Ingeniería Física e Ingeniería en Mecatrónica, considerando las cohortes que ingresaron en el período septiembre de 1998 a diciembre de 2007 en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Yucatán (UADY).

El total de alumnos involucrados fue de 740 y se consideraron 42 escuelas de procedencia.

El estudio tuvo un enfoque cuantitativo con diseño no experimental, fue comparativo y correlacional. Toda la información disponible se manejó en una base de datos de Access y posteriormente se realizaron los análisis de varianza con un nivel de confianza del 95% con el software Statgraph. En cuanto a los resultados el análisis de varianza arrojó que no hay diferencia estadística significativa entre los modelos y el semestre de ingreso en la asignatura de álgebra. En la asignatura de física hay diferencia estadística significativa entre los modelos conductista (promedio=73.62) y constructivista (44.79) y también entre el semestre de ingreso impar (74.40) y par (44.01). En la asignatura de cálculo hay diferencia estadística significativa entre el semestre de ingreso impar 67.27 y par 38.51.(7)



## MARCO TEÓRICO

### **Rendimiento académico, conceptualización y definición.**

A lo largo de un proceso de enseñanza- aprendizaje, el alumno adquiere un nivel de conocimientos que se denomina rendimiento académico. Éste último puede ser medido a través de una prueba de evaluación, y los resultados pueden estar influenciados por factores psicológicos, sociológicos, pedagógicos, entre otros.( 8)

En cuanto a la naturaleza del rendimiento académico, éste no se trata de una simple calificación, sino que es un concepto que implica características de complejidad, pues entrelaza muchos elementos haciéndolo difícil de abordar. Si se pretendiera caracterizarlo con un simple resultado de una prueba de evaluación, no daría cuenta de la calidad educativa total o real llevada a cabo por el principal personal involucrado(9)

### **Factores que influyen en el rendimiento académico.**

Existe un consenso general de que el rendimiento académico de los alumnos en todos los niveles educativos, está influenciado por múltiples factores interrelacionados. Estos factores pueden ser internos o externos al individuo, y se pueden agrupar en aspectos de tipo: sociales, personales e institucionales (10)

Visualizando tales factores de manera conjunta quedan de la siguiente manera:

Tabla 2. Factores que influyen en el rendimiento académico

| <b>Factores personales</b>                           | <b>Factores sociales</b>             | <b>Factores institucionales</b>                        |
|--|--------------------------------------|--|
| Competencia cognitiva.<br>Motivación.                | Diferencias sociales.                | Elección de los estudios según interés del estudiante. |
| Condiciones cognitivas.                              | Entorno familiar.                    | Complejidad en los estudios.                           |
| Auto concepto académico.                             | Nivel educativo de los progenitores. | Condiciones institucionales.                           |
| Auto eficacia percibida.                             | Nivel educativo de la madre.         | Servicios institucionales de apoyo.                    |
| Bienestar psicológico.                               | Contexto socio económico.            | Ambiente estudiantil.                                  |
| Satisfacción y abandono con respecto a los estudios. | Variables demográficas               | Relación estudiante-profesor.                          |
| Asistencia a clases.                                 |                                      | Pruebas específicas de ingreso a la carrera.           |
| Inteligencia.  |                                      |  |
| Aptitudes.   |                                      |  |
| Sexo.  |                                      |  |
| Formación académica previa.                          |                                      |  |
| Nota de acceso a la Universidad                      |                                      |  |

Elaboración propia a partir del estudio de Guiselle María Garbanzo Vargas.

Efectuando algunas precisiones entorno al rendimiento académico, quedaría de la siguiente manera:

Tabla 3. Precisiones sobre el rendimiento académico

|                   |                                    |  |   |
|-------------------|------------------------------------|--|---|
| <p>El aspecto</p> | <p>Se refiere a, o<br/>Implica</p> | <p>motivación intrínseca</p> <p>La motivación extrínseca,</p> <p>Condiciones cognitivas</p> <p>Determinantes institucionales</p> <p>Entre otras.</p> | <p>Un disfrute por el saber, una alta capacidad de concentración y compromiso académico.</p> <p>Tipo de universidad, los servicios que ofrece, el ambiente académico, la formación del docente y condiciones económicas entre otras.</p> <p>Estrategias de aprendizaje que el estudiante emplea e incluye sus hábitos de estudio, horas asignadas al estudio, las prácticas académicas, entre otros.</p> <p>Las metodologías docentes; horarios de las distintas materias, o la cantidad de alumnos atendidos por el profesor; entre otros.</p> |
|-------------------|------------------------------------|--|---|

Elaboración propia a partir del estudio de Guiselle María Garbanzo Vargas.

### Aprendizaje, cómo aprendemos e implicaciones.

El aprendizaje es un proceso por medio del cual el alumno(a) se apodera o apropia del conocimiento, ello significa que el sujeto pasa por fases de saber ser, saber hacer, saber conocer; pues no tan solo comprende conceptos, sino que también puede ejecutar procedimientos de trabajo que implican asumir actitudes y desempeñarse con valores. Cabe señalar que como todo proceso también comprende alcanzar un objetivo o varios, por ende no es un acto al azar, sino un proceso deliberado, es decir voluntario e intencionado, estratégico, que requiere la participación activa y personal del discente o alumno pues nadie aprende a través de otra persona (11)

### ¿Cómo aprendemos?

El ser humano en su proceso de aprendizaje requiere información, misma que puede obtener usando sus sentidos, esto es la vista, oído, olfato y tacto; posteriormente debe procesarla lo cual implica el desarrollo de sus aspectos cognitivos, entendidos éstos como procesos relacionados con el conocer, tales como la memoria, el juicio, el descubrimiento, el pensamiento, entre otros, con la finalidad de entender o aprehender un conocimiento. Siendo más explícito, no basta con imaginar el objeto de estudio, memorizar datos, sino que el sujeto debe interpretar, analizar, asociar, clasificar, comparar, relacionar, expresar, sintetizar, deducir, generalizar, evaluar y crear. Todas estas acciones requeridas en el proceso de aprendizaje, no hacen sino afirmar que el conocimiento se construye y no se obtiene por un simple depósito como lo señala la teoría conductista o tradicional (11) El estudiante, aprende mejor y más cuando tiene oportunidades de opinar, participar, investigar, corregir, decidir”

### Estrategias de aprendizaje y sus generalidades.

El Aprendizaje es un proceso sistemático, más no una vía a seguir sin una secuencia lógica, no es sólo memorizar, si no también, adaptar, asimilar, por lo tanto requiere emplear ciertas estrategias para hacerlo efectivo; en esta

situación se revela entonces la importancia que tienen éstas y se ha confirmado la misma en otras situaciones como son: en los estudios sobre Estrategias de aprendizaje y su relación con el rendimiento académico en estudiantes de una escuela privada de educación media superior (12)

Se han propuesto muchas y variadas definiciones para el término estrategias de aprendizaje, pero en este estudio se asume la siguiente puesto que se ajusta a los fines perseguidos.

“una estrategia de aprendizaje es un procedimiento (conjunto de pasos o habilidades) y al mismo tiempo un instrumento psicológico que un alumno adquiere y emplea intencionalmente como recurso flexible, para aprender significativamente y para solucionar problemas y demandas académicas [Díaz Barriga, Castañeda y Lule,1986;Hernández,2006].Su empleo implica una continuidad activa de toma de decisiones , un control metacognitivo y está sujeto al influjo de factores motivacionales, afectivos y de contexto educativo-social(13)

Existe una diversidad considerable de estrategias de aprendizaje, cada una de ellas con características propias y finalidades específicas tal como se aprecia a continuación

Tabla 4.El tipo de proceso cognitivo involucrado y la finalidad perseguida.

| <b>Proceso</b>            | <b>Tipo de estrategia</b>       | <b>Finalidad u objetivo</b>                     | <b>Técnica o habilidad</b>   |
|---------------------------|---------------------------------|---|--|
| Aprendizaje memorístico   | Recirculación de la información | Repaso simple                                   | Repetición simple<br>Y acumulativa.  |
|                           |                                 | Apoyo al repaso(seleccionar)                    | Subrayar.<br>Destacar.<br>Copiar.  |
|                           |                                 | Procesamiento simple                            | Palabra-clave<br>Rimas.<br>Imágenes mentales.<br>Parfraseo.                      |
| Aprendizaje significativo | Elaboración                     | Procesamiento complejo                          | Elaboración de inferencias.<br>Resumen.<br>Analogías.<br>Elaboración conceptual. |
|                           | Organización.                   | Clasificación de la información.                | Uso de categorías.   |
|                           |                                 | Jerarquización y organización de la información | Redes semánticas.<br>Mapas conceptuales.<br>Uso de estructuras textuales         |

Extraída de Aprendizaje autónomo orientación para la docencia de Crispín y Rivera.

En base a la función cognitiva que se pretende conseguir con las estrategias de aprendizaje otra clasificación es la siguiente

Tabla 5. La función cognitiva que se pretende conseguir con las estrategias de aprendizaje.

| Clases de estrategias   | Estrategias   |
|---|---|
| Estrategias de adquisición.   | Observación.<br>Búsqueda de la información.<br>Selección de la información (tomar notas o apuntes, subrayar).<br>Repaso y retención (recirculación, mnemotecnias) |
| Estrategias de interpretación (para Traducir de un código a otro o interpretar la información). | Decodificación o traducción de la información.<br>Aplicación de modelos para interpretar situaciones.<br>Uso de analogías y metáforas.                            |
| Estrategias de análisis y razonamiento  | Análisis y comparación de modelos.<br>Razonamiento y realización de inferencias.<br>Investigación y solución de problemas.  |
| Estrategias de comprensión y organización.  | Comprensión del discurso oral y escrito.<br>Establecimiento de relaciones conceptuales.<br>Organización conceptual (elaboración de mapas conceptuales).           |
| Estrategias de comunicación.  | Expresión oral.<br>Expresión escrita.<br>Expresión a través de información gráfica, numérica, icónica   |

Extraída de Aprendizaje autónomo orientación para la docencia de Crispín y Rivera.

Por otra parte la selección y uso de una estrategia de Aprendizaje, depende de varios factores contextuales educativos, entre estos encontramos:

- Las interpretaciones que los alumnos hacen entorno a como el profesor enseña y evalúa.

- La finalidad académica perseguida.

De acuerdo a los factores antes señalados, significa que en caso que se requiera una reproducción al pie de la letra de la información, o el material posee escasa o nula significatividad lógica, se emplean las estrategias de Recirculación de la información y se acompañan con otras técnicas, (véase tabla 3) .

Cuando no basta con repasar y se requiere entender la información, se debe recurrir a estrategias de elaboración simple o compleja, este tipo de estrategias son para integrar y relacionar la nueva información con los conocimientos previos del aprendiz.

Tal como se aprecia en la definición de estrategia de aprendizaje, ésta no tan sólo contempla los aspectos antes señalados, sino que también hace referencia a aspectos motivacionales y metacognitivos para la ejecución de la misma. En este sentido asumir una conducta de aprendizaje autónomo por parte del aprendiz, para aumentar sus posibilidades de insertarse en una sociedad globalizada y tecnificada cada vez más, requiere que éste desarrolle un proceso de autorregulación y de metacognición .

La realización de una actividad cognitiva, esto es una tarea de tipo académica, requiere que el sujeto lleve a cabo un proceso de reflexión propia sobre el conocimiento que tiene o que está en fase de adquisición, es decir debe comprender o conocer las características de cómo está procediendo ante esta tarea, éste conocimiento del conocimiento es lo que se denomina Metacognición.

En cuanto al término de autorregulación hace referencia al conjunto de estrategias empleadas para obtener un control sobre una actividad de aprendizaje, la planificación, el monitoreo o supervisión y la revisión son ejemplos de ellas .

Es adecuado señalar que la metacognición y la autorregulación no son actividades que van desligadas en la ejecución de la actividad cognitiva (tarea



académica), sino por el contrario deben converger, ya que el individuo debe hacer conciencia de sus capacidades como persona ante esta tarea, de las características de la actividad misma (complejidad o información necesaria), de las estrategias de aprendizaje con que cuenta y de los medios del contexto de aprendizaje (materiales, espacio entre otros). Desde luego esta toma de conciencia no basta para alcanzar los fines u objetivos de esta labor, por lo tanto el sujeto deberá planear, monitorear, revisar, evaluar y valorar durante la ejecución de la misma; visto de otra manera sería actuar apegado ante los siguientes cuestionamientos: ¿Qué voy hacer?, ¿Cómo lo voy hacer?, ¿Qué estoy haciendo?, ¿Cómo lo estoy haciendo? ¿Qué también o mal lo hice?, ¿Cómo podría hacerlo mejor?

### **Estrategias de enseñanza y estilos de aprendizaje.**

A lo largo del proceso de enseñanza, el docente emplea o sigue ciertos procedimientos en forma flexible y reflexiva para promover el logro de aprendizajes significativos (aprendizaje que se obtiene cuando el alumno(a) relaciona e integra los conocimientos previos con el nuevo), éstos procedimientos es lo que se denomina estrategias de enseñanza

En este estudio la intención no es agotar toda la información que conllevan estas estrategias de enseñanza, ni citarlas todas, sino únicamente destacar los aspectos más relevantes que se adapten a los fines de éste trabajo.

La selección y empleo de alguna estrategia de enseñanza, va depender de la finalidad educativa que se persiga. En base a esto podemos enumerar o en listar algunas de ellas:

a) Estrategias para activar y usar los conocimientos previos, y para generar expectativas propias en los alumnos.

b) Estrategias para mejorar la integración constructiva entre los conocimientos previos y la nueva información por aprender.

c) Estrategias para ayudar a organizar la información nueva por aprender.

d) Estrategias para promover una enseñanza situada.

En las estrategias de tipo a) se encuentran las siguientes: actividad focal introductoria y la de discusiones guiadas. Con respecto a las de actividad focal, sus objetivos son atraer la atención de los alumnos, activar sus conocimientos previos, e incluso para su motivación; estas finalidades se pueden conseguir a través de presentar situaciones sorprendentes, incongruentes o discordantes con los conocimientos previos de los alumnos .

Por su parte en las discusiones guiadas, se tiene que tomar en cuenta ciertos criterios para su puesta a punto, como son:

- Una planificación cuidadosa de las mismas.
- Tener claros los objetivos de la discusión.
- Elaborar preguntas abiertas y dar tiempo para que el alumno las responda reflexivamente.
- No permitir que la discusión se demore demasiado, ni que se disperse, ésta debe ser breve, bien conducida y con amplia participación.

En las de tipo b) la finalidad es enlazar o crear conexiones adecuadamente, entre los conocimientos previos y la información nueva por aprender, en este tipo de estrategias se encuentran los organizadores previos y las analogías.

Los organizadores previos consisten en un conjunto de conceptos que servirán como soporte para el aprendizaje del alumno, estos conocimientos pueden ser los previos del discente, en este caso se trata de organizadores comparativos; A no ser que el sujeto no cuente con ellos tendrá que hacerse uso de organizadores expositivos, es decir se impartirán los conocimientos previos requeridos.

Los organizadores previos se elaboran en forma de pasajes o textos en prosa, pero también se puede hacer en forma de mapas de conceptos, ilustraciones o animaciones sencillas .

Analogías. Pueden definirse como una comparación con intención, dando lugar a una serie de propuestas que indican que un objeto o evento es semejante a otro. El científico se compara con un detective, el flujo sanguíneo

con el funcionamiento de una tubería, la célula biológica con una fábrica, estas constituyen analogías que normalmente emplean los docentes.

Las estrategias de tipo C), son útiles cuando el objetivo no es tan sólo organizar la información, si no que se requiere una comprensión cabal de la misma; en este tipo de estrategias se incluyen los mapas conceptuales, los cuadros C-Q-A (lo que se sabe, lo que se quiere, y lo que se aprendió) y los diagramas de flujo (7). Depende de la finalidad perseguida es el tipo de estrategia seleccionada, si el discente requiere llevar a cabo un proceso de tipo académico, como una práctica de laboratorio, lo más pertinente es usar el diagrama de flujo, en tanto que si lo que quiere es verificar los conocimientos con que cuenta, los que requiere aprender, lo más correcto es el uso de los cuadros C-Q-A.

Con respecto a las estrategias de tipo d), se refiere a aquellas cuyo objetivo es buscar o conseguir un aprendizaje situado, es decir establecer las condiciones a pequeña escala (casos, problemas, proyectos u otros), de tal manera que el alumno adquiera habilidades auténticas como en la vida cotidiana o el ámbito profesional; forman parte de estas estrategias el Aprendizaje basado en problemas (ABP), el aprendizaje basado en el análisis y estudio del caso (ABAC) .

Aprendizaje basado en problemas (ABP). Este se caracteriza por plantear problemas completos y relevantes, en los cuales el o los alumno(s) son los protagonistas de las situaciones planteadas, por lo tanto se favorece a que los estudiantes desarrollen sus habilidades cognitivas en la resolución de problemas, trabajando de una manera colaborativa y tomando decisiones acertadas.

El aprendizaje basado en el análisis y estudio del caso (ABAC). Consiste en plantear un caso a los alumnos, se analiza primero en un grupo pequeño y posteriormente con todo el grupo, se llevan a cabo diálogos, discusiones y argumentaciones entorno a la situación problemática. Lo que se intenta con esta metodología es desarrollar las habilidades explicativas y argumentativas del alumno.(13)

Por todo ello, la estrategia de enseñanza sin duda alguna tiene importancia en el rendimiento académico de los alumnos, así ha sido constatado en diferentes trabajos, tal como se señala en apartados anteriores. Por lo tanto debido a esta relevancia de las estrategias, es adecuado conocer algunas de sus características o en su defecto comprenderlas cabalmente, afín de que su aplicación sea realmente funcional para los fines educativos predeterminados (14)

Estilos de aprendizaje. Las personas, pensamos, actuamos y aprendemos de manera diferente. El estilo de aprendizaje es el comportamiento distintivo que sirve como indicador de cómo una persona aprende y se adapta a su ambiente, (15), por lo tanto se hace obvio que el proceso de enseñanza debe ser diversificado.

Este estilo de aprendizaje asumido por el alumno debe condicionar la forma de enseñanza del docente, pero también puede o deber ser en sentido inverso.

Existen diversos estilos de aprendizaje como son: Convergente, Divergente, Asimilador y Acomodador; cada uno de éstos tiene sus propias características, mencionando sólo algunas de ellos serían las siguientes.(16)

Convergente. Es un alumno(a) que se caracteriza por ser activo analizando y actuando, es concreto ante cuestionamientos, y se guía por la pregunta ¿para qué?

Divergente. Se contrapone o diverge generalmente ante a las ideas u opiniones de otro(a), pues no tan fácil las acepta, tiene gran imaginación, socializa rápido, y además pregunta ¿por qué?

Asimilador. Éstos alumnos, se interesan en la búsqueda de información, la que perciben de forma abstracta, Se preguntan ¿qué?, son organizados, metódicos, sistemáticos, estudiosos, se concentran en el aprender, además de ser lógicos y rigurosos en el razonamiento.

Acomodador. Son pragmáticos, aprenden por autodescubrimiento, por ensayo y error y tienden a correr riesgos; por lo tanto se preguntan “que pasaría si...”

Se sugiere que lo ideal es que el alumno aprenda todos los estilos, y que dependiendo de la situación haga uso más de uno que otro.

### [Estrategias de enseñanza tradicional, constructivista, y sus características.](#)

Dado que toda estrategia de enseñanza tiene sus pros y sus contras, es de vital importancia tener en cuenta este aspecto, para la adquisición de conocimientos y la calidad de los mismos; en la educación por lo menos en México, se refleja vicios aún vigentes que se hacen innecesarios, por esto mismo se tiene que pasar del ser (enseñanza tradicional o conductista) al debe ser (enseñanza constructivista) precisamente por las características que conlleva cada una de estos tipos de enseñanza y que se señalan a continuación.(17)

Tabla 6. características de estrategias de enseñanza tradicional y constructivista.

| <b>Enseñanza conductista</b>             | <b>Enseñanza constructivista</b>            |
|--|---|
| <b>Diseño curricular</b>                 |   |
| Ajeno a la realidad                      | A partir de la realidad                     |
| Logocéntrico(centrado en los contenidos) | Paidocéntrico(centrado en el alumno)        |
| Único                                    | diversificado                               |
| Contenidos determinados                  | Elección de contenidos                      |
| <b>Metodología</b>                       |   |
| La mayor parte es pasividad              | Actividad significativa                     |
| Actor el profesor                        | Actor el alumno                             |
| Pedagogía deductiva, dirigida            | Pedagogía inductiva, descubrimiento         |
| Trabajo individual                       | Trabajo grupal                              |
| Mono disciplinaria                       | interdisciplinaria                          |
| Método único                             | Diversidad de técnicas de estudio           |
| <b>Sistema de aprendizaje-enseñanza</b>  |   |
| Conocimientos acabados                   | Elaboración ,reconstrucción                 |
| Motivación externa                       | Motivación interna                          |
| Profesor enseñante                       | Profesor facilitador                        |
| Mecánico                                 | Reflexivo                                   |
| Adición de conocimientos                 | Conflicto cognitivo                         |
| Actitud conformista                      | Aprendizaje creativo, crítico, cooperativo. |
| <b>Evaluación</b>                        |   |
| Parcial                                  | Integral                                    |
| Preguntas convergentes                   | Preguntas divergentes                       |

Elaboración propia a partir de Constructivismo Aprendizaje sin límites, Calero 2011.

### Constructivismo, fundamentos teóricos de la estrategia de enseñanza constructivista y propuesta sugerida.

Antes de definir al constructivismo, es pertinente saber que surgió como una corriente epistemológica, es decir para discernir cómo es que se adquiere el conocimiento. En cuanto a una definición no existe una que sea de aplicación universal, no es una concepción educativa original, sino la confluencia de diversos enfoques educativos y, particularmente, de las teorías cognitivas del aprendizaje.

Eligiendo una definición sobre el criterio de que es la que mejor describe lo que pretende el presente estudio se externa la siguiente:

“Básicamente puede decirse que es la idea que mantiene que el individuo tanto en los aspectos cognitivos y sociales del comportamiento como en los afectivos no es un mero producto del ambiente ni un simple resultado de sus disposiciones internas, sino una construcción propia que se va produciendo día a día como resultado de la interacción entre estos dos factores. En consecuencia, según la posición constructivista, el conocimiento no es una copia fiel de la realidad, sino una construcción del ser humano

Por otro lado es adecuado hacer un breve recorrido sobre cómo se origina el conocimiento, antes de abordar a los autores que fundamentan las teorías constructivistas.

Existen varias nociones sobre cómo se origina el conocimiento, es decir puntos de vista epistemológicos. El conocimiento existe en el interior del sujeto es algo innato, sin embargo no existe como verdadero conocimiento sino que es necesario ejercitar las facultades mentales para que este se transforme como tal, ésta postura epistemológica se conoce como Innatismo. El conocimiento ya existe como tal en el medio, afirma el empirismo, sólo es necesario adentrarlo sin modificación alguna

Para el conductismo se incita a adquirir el conocimiento en un proceso de enseñanza aprendizaje, por medio de estímulo-respuesta, pero para ésta corriente epistemológica sólo importa el exterior, no los procesos mentales aunque existan. La unión entre los factores internos del individuo sin tomar en cuenta sus conocimientos o esquemas previos, y los factores externos del ambiente, es lo que da por resultado un conocimiento de acuerdo al modelo conocido como asociacionista

En cuanto a las teorías que fundamentan a la corriente constructivista son:

- La teoría psicogenética de Piaget.
- La teoría sociocultural de Vygotsky
- La teoría de aprendizaje significativo de Ausubel

La teoría psicogenética de Piaget. Éste psicólogo propone en su teoría, que el desarrollo cognitivo del sujeto ocurre poco a poco de manera sucesiva y, para esto requiere que el individuo construya su conocimiento. Tal desarrollo cognitivo implica cambios en el pensamiento, mismos que están influidos por factores como: la maduración biológica, las experiencias sociales, entre otros. Ésta maduración biológica, tiene gran importancia para la comprensión del mundo o realidad con la cual el sujeto interactúa, explora, y extrae su conocimiento de manera individual; por lo tanto para ello requiere que lleve cabo una actividad en el ambiente que le rodea.

En el desarrollo cognitivo, para Piaget, además de una maduración biológica, se requiere que el sujeto lleve a cabo una organización y una adaptación (incluidas en ésta última una la asimilación y la acomodación).

En cuanto a la organización, el sujeto organiza sus pensamientos en fragmentos o bloques de los mismos, a éstos se les denomina estructuras lógicas o esquemas de pensamiento. Pero no basta con una simple organización sino que se requiere entender la realidad o ambiente, ésta comprensión del mundo es conocido como proceso de asimilación, finalmente al ir cambiando, modificando o desplazando la información con que cuentan, se tiene que efectuar una acomodación de la misma

Por lo tanto para Piaget el sujeto no obtiene los conocimientos en forma pasiva, esto es por interacción con el exterior a través de los sentidos, sino que los obtiene por medio de un proceso constructivo en el cual hace uso de sus estructuras cognitivas que va desarrollando poco a poco.

La teoría sociocultural de Vygotsky. Éste psicólogo difiere de Piaget al considerar que el conocimiento o desarrollo cognoscitivo, se obtiene de la interacción de la persona con los demás y por medio de las herramientas con que le apoya la sociedad, más no sólo con interactuar con el objeto de conocimiento como afirmaba Piaget.

Parafraseando a Vygotsky significa que todo proceso de aprendizaje siempre involucra a más de una persona y el uso de un lenguaje, en la construcción de un conocimiento.



La teoría de aprendizaje significativo de Ausubel.

El aprendizaje significativo se define como:

"Aquel que conduce a la creación de estructuras de conocimiento mediante la relación sustantiva entre la nueva información y las ideas previas de los estudiantes

Ausubel plantea dos dimensiones de aprendizaje: la que se refiere al modo en que se adquiere el conocimiento y la forma en que el conocimiento es incorporado a la estructura cognitiva del aprendiz.

En relación a la primera dimensión, ésta incluye al aprendizaje por descubrimiento y el aprendizaje por recepción; en el caso que el estudiante lleve a cabo de una serie de actividades y de vele los principios que subyacen al fenómeno estudiado se habla de aprendizaje por descubrimiento. Mientras que en el aprendizaje por recepción, el estudiante adquiere el conocimiento ya dado por diferentes medios y sólo debe interiorizarlo. Refiriéndose a la segunda dimensión, incluye a la forma significativa de adquirir el conocimiento y la manera repetitiva. En cuanto a la forma significativa, el estudiante debe tener conocimientos previos que se relacionen con los adquiridos recientemente, mientras que la manera repetitiva de aprendizaje no requiere de ellos, por el contrario, se destaca la memorización para establecer una relación arbitraria con la estructura cognitiva, sin importar la presencia o no de un significado para el estudiante

Por otro lado, se destaca de acuerdo con Ausubel, que los contenidos y materiales que se presenten al estudiante, deberán tener un significado lógico potencial para él, pues de lo contrario se producirá un aprendizaje rutinario y carente de significado.(18-20)

Por lo que respecta a la propuesta sugerida, la concepción constructivista debe dirigirse a la atención a la diversidad, por lo tanto la secuencia didáctica debe incluir actividades para:

- Determinar los conocimientos previos o activarlos.
- Verificar que los contenidos sean significativos y funcionales para el alumno.

- Inferir que los contenidos son adecuados de acuerdo al nivel de desarrollo de cada individuo.
- Provocar un conflicto cognitivo y promover la actividad mental del alumno.
- Fomentar una actitud favorable en ellos.
- Fomentar la autoestima y el auto concepto en relación con los aprendizajes que se proponen.
- Ayudarlos a adquirir habilidades de aprender a aprender y ser cada vez más autónomos.(21)

# **CAPITULO II**

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.**

La educación superior en el mundo es un ámbito de profundas transformaciones, con repercusiones en los planos económico, social, político y cultural. La formación de técnicos, profesionales y científicos cada vez más competentes, la producción del conocimiento y la generación de innovaciones son contribuciones que la sociedad espera de sus instituciones educativas. Una educación superior pertinente y de calidad no sólo es una aspiración legítima, sino una condición fundamental para impulsar el desarrollo del país, mejorar la competitividad y lograr una inserción ventajosa en la economía basada en el conocimiento. Si bien muchos avances son notorios, también persisten rezagos e inercias. Asimismo en la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP) se encuentra en proceso de consolidación el modelo educativo denominado Modelo Universitario Minerva (MUM), el cual tiene como uno de sus fundamentos el enfoque del constructivismo y cuyo objetivo es el fortalecimiento del proceso de enseñanza aprendizaje para alcanzar las metas educativas que la sociedad globalizada demanda y coadyuvar al desarrollo de México. Sin embargo en este proceso se ha visto en la práctica docente todavía una serie de deficiencias en la aplicación de este modelo, debido a que una parte considerable del personal docente aún sigue empleando estrategias de enseñanza tradicional o bien mixta. En este escenario, en particular en el área industrial impartida en el Departamento de Farmacia de la Facultad de Ciencias Químicas de la BUAP, se ha detectado un bajo rendimiento académico en algunas de las asignaturas tal como se muestra en la tabla 1. En este contexto se requiere realizar investigación educativa para evaluar el estado del rendimiento académico de los estudiantes del departamento.

Cabe señalar que la relevancia de este estudio consiste en la aplicación de esta estrategia de enseñanza constructivista, lo que podría reducir el bajo rendimiento académico de una población aproximada de 250 alumnos inscriptos semestralmente; además éste problema de no ser atendido afecta en un grado que el número de alumnos con estas características se incrementaría de manera proporcional y aguda, aunado a ello podría disminuir en demasía el nivel académico en esta área y más aún originar deficiencias laborales en el alumno como futuro trabajador.

Por otra parte la ejecución de este tipo de estrategia, contribuirá al ir formando discentes capaces de ir construyendo su propio conocimiento, con desarrollo de sus habilidades cognitivas ( Procesamiento de la información, activación de conocimientos previos, activación de la creatividad ,activación de procesos cognitivos, organización de contenidos y procesos, comprensión de contenidos y procesos, verificación de logros, regulación de la conducta, identificación de errores, retroalimentación, monitoreo ,resolución de problemas, y toma de decisiones; en una frase aprender a aprender), a aumentar su rendimiento académico y con amplias posibilidades de insertarse en este tipo de sociedad actual.

## Objetivos.

**General.** Demostrar que la aplicación de una estrategia de enseñanza constructivista puede mejorar el rendimiento académico.

### Particulares.

1. Desarrollar una estrategia de enseñanza constructivista, con aplicación en la asignatura de Tecnología Farmacéutica.
2. Aplicar la estrategia de enseñanza, con alumnos de la carrera de QFB que cursan la asignatura de Tecnología Farmacéutica II en el periodo otoño 2016 y que corresponden solamente a un grupo a mi cargo.
3. Comparar el rendimiento académico entre los alumnos instruidos con la estrategia de enseñanza de tipo constructivista, y los instruidos con la estrategia de enseñanza de tipo tradicional o bancaria.

## Hipótesis.

- a. **Hipótesis nula:** La implementación del método constructivista no mejora significativamente el rendimiento académico de los alumnos de tecnología farmacéutica II.
  
- b. **Hipótesis alternativa:** La implementación del método constructivista si mejora significativamente el rendimiento académico de los alumnos de tecnología farmacéutica II.

# **CAPITULO III**

## **METODOLOGÍA DE TRABAJO**



## Metodología de trabajo

**Diseño de la investigación.** Se trata de un estudio de tipo prospectivo, comparativo, longitudinal y observacional

**Población.** Estudiantes que cursan la asignatura de Tecnología Farmacéutica II de la carrera de QFB, Departamento de Farmacia, área industrial, de la Facultad de Ciencias Químicas de la Benemérita Universidad Autónoma De Puebla, en el periodo otoño 2016.

**Muestra.** 20 estudiantes que cursan la asignatura de tecnología farmacéutica II, donde el método de muestreo fue por conveniencia

### **Criterios de inclusión:**

1. Estudiantes inscritos al grupo D, NRC 23499.
2. Estudiantes con una edad entre 21 y 23 años de ambos sexos.

### **Criterios de eliminación.**

1. Estudiantes que durante el estudio se den de baja.
2. Estudiantes que durante el estudio dejen de asistir por enfermedad.

### **Criterios de exclusión.**

1. Estudiantes embarazadas.
2. Estudiantes que se nieguen a participar en estudio

**Factor de estudio:** Estrategia de enseñanza con 2 niveles: estrategia de enseñanza de tipo tradicional y estrategia de enseñanza de tipo constructivista.

**Asignación de estrategia de enseñanza.** El grupo de 18 estudiantes se dividirá en 2 subgrupos, de acuerdo a la asignación aleatoria de los estudiantes a las 2 estrategias de enseñanza, así cada subgrupo quedará conformado por 9 estudiantes.

## **Operacionalización de variables.**

### **Definición conceptual de las variables**

1. **Rendimiento académico.** Es el nivel de conocimientos de un alumno adquiridos en un proceso de enseñanza- aprendizaje que involucra factores extrínsecos e intrínsecos al individuo, y el producto que se deriva de él.
2. **Actitud.** Es una predisposición aprendida para responder consistentemente de una manera favorable o desfavorable ante un objeto de sus símbolos. En el proceso de aprendizaje ésta se refiere si el alumno(a) presenta apertura, curiosidad, responsabilidad, búsqueda sobre lo que se está descubriendo o aprendiendo, de compartir el conocimiento y de colaborar con otros para profundizar y comprender más, etcétera.

### **Definición operacional de las variables**

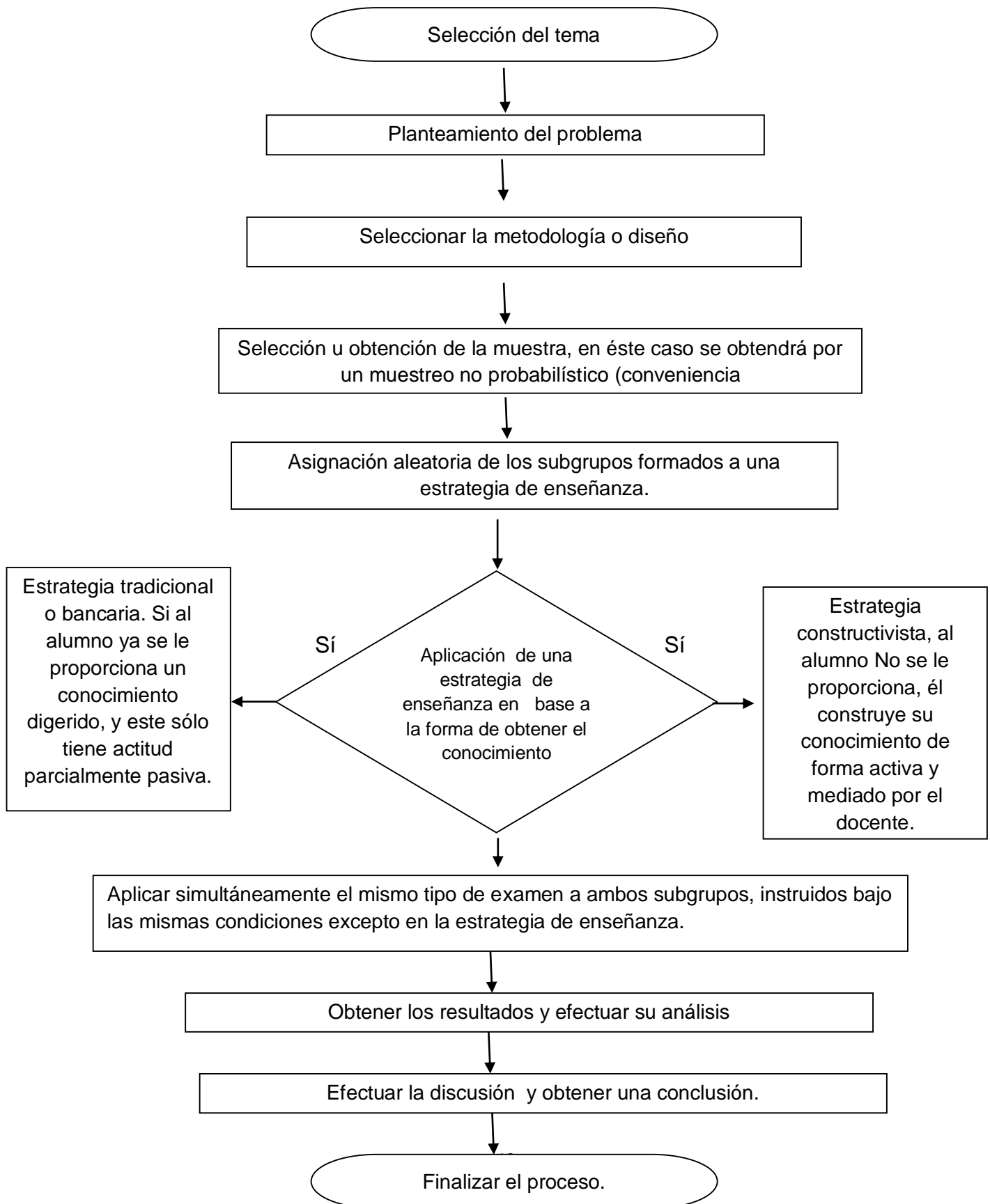
1. **Rendimiento académico.** Éste será medido a través de un examen escrito constituido por 26 reactivos que consisten en la aplicación de conocimientos, resolución de problemas y considerando también las actitudes manifestados por el alumno.
2. **Definición operacional de actitud.** En este estudio la actitud se medirá a través del escalamiento de Likert. Los aspectos a evaluar de esta variable son: participación, cumplimiento con trabajos asignados en tiempo y forma, puntualidad y asistencia.

**Método de análisis de datos,** éstos serán analizados a través de pruebas estadísticas como t-Student, U de Mann-Whitney, usando los programas estadísticos Excel, Statistica, entre otros.

## Cronograma de actividades.

| ACTIVIDADES                | AGO. |   |   |   | SEP. |   |   |   | OCT. |   |   |   | NOV. |   |   |   | DIC. |   |   |   | RESPONSABLE      |
|----------------------------|------|---|---|---|------|---|---|---|------|---|---|---|------|---|---|---|------|---|---|---|------------------|
| Semanas                    | 1    | 2 | 3 | 4 | 1    | 2 | 3 | 4 | 1    | 2 | 3 | 4 | 1    | 2 | 3 | 4 | 1    | 2 | 3 | 4 |                  |
| Selección del tema         |      |   | x |   |      |   |   |   |      |   |   |   |      |   |   |   |      |   |   |   | HUGO LÓPEZ AVILA |
| Planteamiento del problema |      |   |   |   | x    |   |   |   |      |   |   |   |      |   |   |   |      |   |   |   | HUGO LÓPEZ AVILA |
| Justificación              |      |   |   |   |      | x |   |   |      |   |   |   |      |   |   |   |      |   |   |   | HUGO LÓPEZ AVILA |
| Objetivo general           |      |   |   |   |      |   | x | x |      |   |   |   |      |   |   |   |      |   |   |   | HUGO LÓPEZ AVILA |
| Objetivo particular        |      |   |   |   |      |   |   |   | x    |   |   |   |      |   |   |   |      |   |   |   | HUGO LÓPEZ AVILA |
| Metodología                |      |   |   |   |      |   |   |   |      | x |   |   |      |   |   |   |      |   |   |   | HUGO LÓPEZ AVILA |
| Marco teórico              |      |   |   |   |      |   |   |   | x    | x | x | x |      |   |   |   |      |   |   |   | HUGO LÓPEZ AVILA |
| Ejecución de estudio       |      |   |   |   |      |   |   |   |      |   |   |   | x    | x | x | x |      |   |   |   | HUGO LÓPEZ AVILA |
| Resultados y su discusión  |      |   |   |   |      |   |   |   |      |   |   |   |      |   |   |   | x    | x |   |   | HUGO LÓPEZ AVILA |
| Conclusión                 |      |   |   |   |      |   |   |   |      |   |   |   |      |   |   |   |      | x |   |   | HUGO LÓPEZ AVILA |
| Procesos sucesivos.        | x    | x | x | x | x    | x | x | x | x    | x | x | x | x    | x | x | x | x    | x | x | x |                  |
|                            |      |   |   |   |      |   |   |   |      |   |   |   |      |   |   |   |      |   |   |   |                  |

## Diagrama de trabajo.



**CAPITULO IV**  
**RESULTADOS, DISCUSIÓN, Y**  
**CONCLUSIONES**

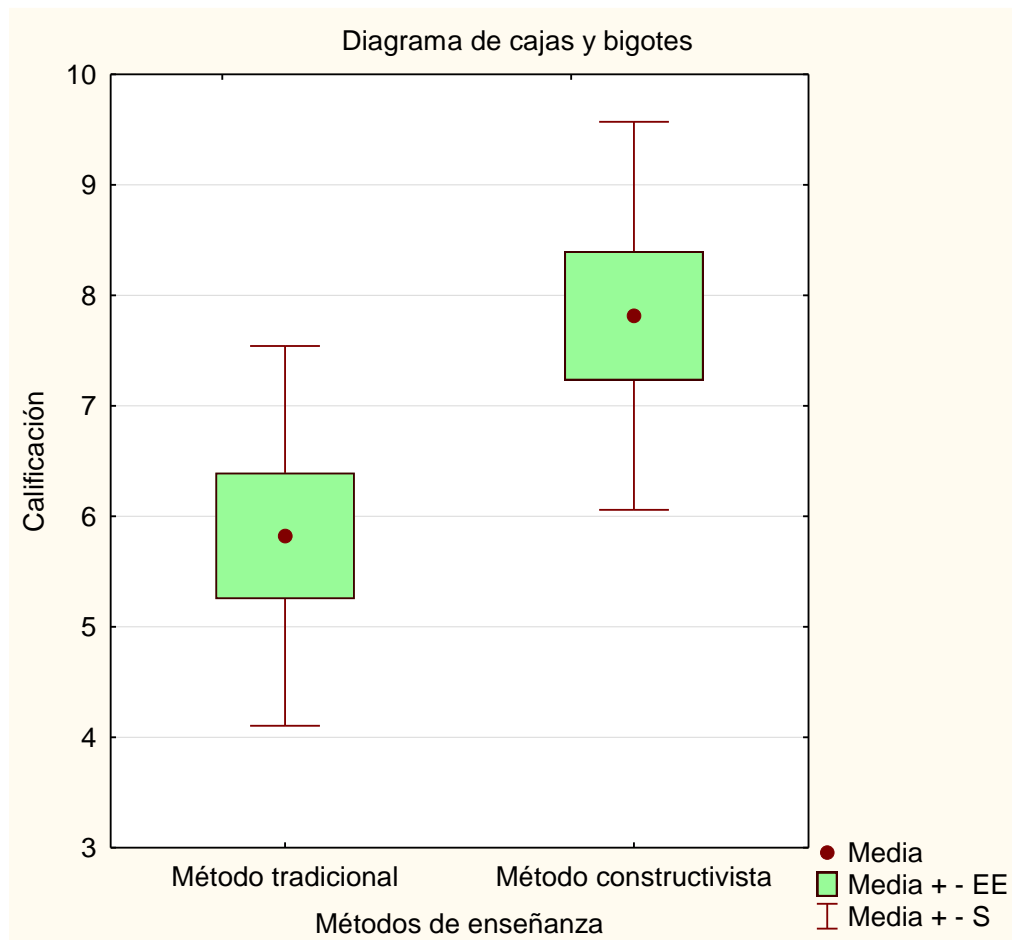
## Resultados, discusión y conclusiones.

### Análisis de resultados.

El rendimiento académico escolar constituye un aspecto medular, no sólo para una escuela o institución particular, sino también es un tema que se vincula con las características de un país, ya que el crecimiento o desarrollo de éste, depende en parte de este rendimiento. Por ello mismo, las instituciones se ven en la necesidad de hacer uso de diversos métodos de enseñanza con la finalidad de mejorar día a día en este rubro y para que haya concordancia con la sociedad globalizada en que vivimos. Asimismo, en el presente trabajo acerca del rendimiento académico y realizado en la Facultad de Ciencias Químicas de la BUAP, en donde se comparó el método de enseñanza constructivista con el método tradicional, se encontró que el método constructivista sí tuvo efecto en el rendimiento académico de los estudiantes, pues así lo revela los resultados de la tabla 7 y los respectivos de la prueba estadística t-Student, donde se encontró que el promedio de la calificación obtenida en la asignatura de tecnología farmacéutica II, fue significativamente mayor el método de enseñanza constructivista con respecto al método tradicional,  $p=0.014$  ( $p < 0.05$ ) cuidando naturalmente el cumplimiento de los supuestos de la prueba. Por otro lado, debido a que en los dos grupos de estudio, los tamaños de las muestras fueron pequeños, se efectuó la prueba de U de Mann-Whitney, y se halló el mismo resultado que para la t-student,  $p=0.0108$  ( $p < 0.05$ ).

TABLA 7. Media de la calificación obtenida por los métodos de enseñanza.

| MÉTODO DE ENSEÑANZA | N | MEDIA DE LA CALIFICACIÓN | DESVIACIÓN ESTÁNDAR | ERROR ESTÁNDAR | MEDIANA |
|---------------------|---|--------------------------|---------------------|----------------|---------|
| TRADICIONAL         | 9 | 5.82                     | 1.72                | 0.57           | 5.13    |
| CONSTRUCTIVISTA     | 9 | 7.81                     | 1.76                | 0.58           | 7.75    |



### Discusión de resultados.

En este estudio se introdujo el proceso de aleatorización al asignar a los alumnos a los dos métodos de enseñanza, con la finalidad de controlar a los potenciales factores confusores y así obtener grupos comparables. Por otro lado los resultados obtenidos en el estudio reflejan las bondades del método constructivista, dado que en el grupo que se le aplicó este método, se obtuvieron mejores calificaciones en todos los rubros evaluados como son: exámenes escritos, orales, participaciones clase y trabajos asignados (ver anexos), esto puede deberse a que el alumno al lograr un mejor discernimiento del conocimiento, lo hace sentirse motivado durante su proceso de enseñanza en la construcción del conocimiento.



Por otra parte al comparar los resultados encontrados en éste estudio con los obtenidos por Guadrón.(22) en el trabajo denominado "Incidencia de las estrategias docentes con enfoque constructivista en el rendimiento académico de los alumnos en la asignatura geografía de Venezuela en educación superior," mismos que consisten en la obtención de un rendimiento académico alto por parte de los alumnos que cursaron la asignatura con docentes que emplean el enfoque de enseñanza constructivista, y un rendimiento académico de medio a bajo de los alumnos que cursaron la asignatura con docentes que se enfocan en la enseñanza tradicional, podemos mencionar que nuestros hallazgos coinciden con lo encontrado por éste autor. Sin embargo, los resultados encontrados por Solís en el estudio denominado "Estudio Comparativo de dos Modelos Educativos basado en los Resultados del Rendimiento Académico de los Alumnos de Licenciatura en Ingeniería" presentan discrepancia con respecto a los encontrados en el presente estudio, al hallar en la asignatura de física que hay diferencia estadística significativa entre los modelos conductista (promedio=73.62) y constructivista (44.79), resultando mejor en este caso el modelo tradicional, lo que puede deberse a la naturaleza de la materia en si, además este autor encontró que los promedios aprobatorios de la asignatura de álgebra, resultaron ser mejores con el modelo conductista, pero han ido aumentando conforme pasa el tiempo para el modelo constructivista.

### **Aportación del estudio.**

La aplicación del método constructivista en el proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura de Tecnología Farmacéutica, contribuyó al incremento del rendimiento académico de los estudiantes que participaron en éste estudio, en la Facultad de Ciencias Químicas la BUAP, manifestándose en ellos una mejor apropiación y consolidación del conocimiento, con respecto al método de enseñanza tradicional.

A nivel personal fue poder vivenciar el proceso de enseñanza aprendizaje, al comparar estos dos métodos de enseñanza, obteniendo de éste estudio, la experiencia académica de la aplicación de los fundamentos y principios en que se basan estos dos métodos y la evaluación del aprendizaje.

### **Limitaciones del estudio.**

En este estudio se llevó a cabo un muestreo por conveniencia, esto es, sólo se contó con los estudiantes que me asignaron en la asignatura de Tecnología Farmacéutica en ese periodo, por lo que el tamaño de la muestra fue pequeña y por lo tanto poco representativa. No obstante, se introdujo el proceso de aleatorización para controlar posibles factores confusores.

### **Conclusiones.**

- El método de enseñanza constructivista, si tuvo efecto positivo en el rendimiento académico de los alumnos de la asignatura de Tecnología Farmacéutica II de la Facultad de Ciencias Químicas de la BUAP, en el periodo otoño 2016, así lo constato las pruebas estadísticas de T-student y la de U Mann-Whitney,( $p < 0.05$ ) con respecto al método tradicional.
- Con el método de enseñanza constructivista se obtuvo un aprendizaje significativo en esa asignatura en relación al método tradicional.

## Recomendaciones.

En base a la experiencia académica obtenida en este estudio, se sugiere seguir las siguientes recomendaciones:

- Repetir el estudio con tamaños de muestra mayores a fin de que estas sean más representativas de la población en estudio.
- Generar un ambiente de confianza entre los alumnos y el profesor para la realización de éste estudio, pues hay que tener en cuenta que una transición de un modelo educativo tradicional a uno de tipo constructivista, requiere tiempo y que desde luego puede impactar en los resultados.
- Llevar a cabo este tipo de estudio pero teniendo un mejor control de los factores que influyen en el rendimiento académico como son: el género, el nivel académico de los padres, factores afectivos, estado socio económico, la escuela de procedencia, entre otros.
- Hacer partícipes a todo el personal involucrado en el proceso de enseñanza aprendizaje a la reflexión de la práctica docente mediante el método de enseñanza constructivista.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Modelo Educativo - Académico Modelo Universitario Minerva 2, México: BUAP. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (2007).11,38,39p
2. Fundamentos Modelo Universitario Minerva 1, México: BUAP. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (2007).51, 44,45p
3. Lima ML, Nolasco FMR, González MA, Flores CG, Blengio J, López CA," et al." Propuesta curricular para la educación obligatoria 2016. [Internet]. México: Secretaría de Educación Pública; 2016" [citado el 1 de octubre 2017]"Recuperado a partir de";.....  
<https://www.gob.mx/cms/uploads/docs/Propuesta-Curricular-baja.pdf>.
4. González MA, Flores CG. El Modelo educativo 2016 el planteamiento pedagógico de la reforma educativa. [Internet]. México: Secretaría de Educación Pública;2016"[citado el 1 de octubre 2017]" Recuperado a partir de;"  
[https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/114501/Modelo\\_Educativo\\_2016.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/114501/Modelo_Educativo_2016.pdf)
5. Orduña C M N, Garduño C, Soto DVH, Alfaro AM. Reforma Educativa Marco Normativo. [Internet]. México: Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación, Comisión de Educación y Servicios Educativos de la LXII Legislatura de la Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión;2016"[citado el 1 de octubre 2017]" Recuperado a partir de;"  
[http://www.senado.gob.mx/comisiones/educacion/docs/docs\\_INEE/Reforma\\_Educativa\\_Marco\\_normativo.pdf](http://www.senado.gob.mx/comisiones/educacion/docs/docs_INEE/Reforma_Educativa_Marco_normativo.pdf)
6. Ferreyra. Determinantes del Desempeño Universitario: Efectos Heterogéneos en un Modelo Censurado. [Tesis de maestría]. La Plata: La Plata Nacional Univ; 2007
7. Solís E L, Baeza R J, Mena A D, Rodríguez D M. Estudio Comparativo de dos Modelos Educativos basado en los Resultados del Rendimiento Académico de los Alumnos de Licenciatura en Ingeniería. Formación Universitaria. 2015; 8(3): 47-56p

8. Sánchez LI. Apoyo parental y rendimiento académico. [Tesis de Maestría]. Cd. Victoria, Tamaulipas: Tamaulipas Univ.; 2013.
9. Montes GI, Lerner MJ. Rendimiento académico de los estudiantes de pregrado de la universidad EAFIT perspectiva cuantitativa. Cuaderno de investigación. Grupo de investigación Estudios en Economía y Empresa, Departamento de Economía, Universidad EAFIT, Medellín; 2010.
10. Garbanzo VG. "factores asociados al rendimiento académico en estudiantes universitarios, una reflexión desde la calidad de la educación superior pública". universidad de costa rica. costa rica (1997).
11. Crispín BLC, Doria SC, Rivera A A, De la Garza CM, Carrillo MS, Guerrero GL (et al) Aprendizaje autónomo: orientaciones para la docencia. México: Dirección de Publicaciones de la Universidad Iberoamericana, AC; 2011.
12. Roux R, Anzures E. Estrategias de aprendizaje y su relación con el rendimiento académico en estudiantes de una escuela privada de educación media superior. Actualidades Investigativas en Educación. 2015 ene; 15(1):1-16
13. Díaz B, Hernández A. Estrategias docentes para un aprendizaje significativo una interpretación constructivista. 3ª ed. México: Mc Graw Hill; 2010
14. Solís L E, Baeza J R. Mena D A, Rodríguez MD. Estudio Comparativo de dos Modelos Educativos basado en los Resultados del Rendimiento Académico de los Alumnos de Licenciatura en Ingeniería. Formación Universitaria. 2015; 8( 3): 47-56
15. Alonso M C, Gallego J D, Honey P. Los estilos de aprendizaje procedimientos para el diagnóstico y mejora. 7ª ed. España: Ediciones mensajero.
16. Amat O. Aprender a enseñar una visión práctica de la formación de formadores. 6ª ed. Barcelona: profit; 2010.
17. Calero P. Constructivismo aprendizaje sin límites. 2ª ed. Lima Perú: Alfa Omega; 2011. 99 p.
18. Díaz S R. La educación estrategias de enseñanza-aprendizaje teorías educativas. 2ª ed. México: trillas; 2011. 92, 93p.
19. Balderas D G. Las estrategias constructivistas en la enseñanza de la geografía. El ABP. [Tesis de maestría]. Boca del Rio, Ver: Veracruzana Univ.; 2010. 36-53p

20. Pimienta P J H. Metodología constructivista guía para la planeación docente de la enseñanza. 2ªed. México: Pearson educación; 2007. 7-9p.
21. Zabala V A. La práctica educativa como enseñar. 9ªed. Barcelona: Graó de Irif, S.L; 2006. 35-74p.
22. Vera G LJ. Estrategias docentes con enfoque constructivista en el rendimiento académico de la Geografía de Venezuela en Educación Superior. Revista Venezolana de Ciencias Sociales UNERMB. 2005 Dic; 9(2):505-519

#### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA.

23. Navarro R.E. El rendimiento académico: concepto, investigación y Desarrollo. Revista electrónica Iberoamericana sobre calidad, eficacia y cambio en educación, (2003); 1(2):1-15.
24. Edel N R. El rendimiento académico: concepto, investigación y desarrollo. REICE Revista Electrónica Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación [Internet]. 2003. [Citado el 20 de Oct. 2016]; 1(2):1-15. disponible desde:  
<http://www.ice.deusto.es/rinace/reice/vol1n2/Edel.pdf>.
- 25) Bowen J. Teorías de la educación: innovaciones importantes en el pensamiento educativo occidental. México: Limusa; 2010
- 26) Bank B A, MC GILL L. Aprendizaje reflexivo en la educación superior. 2ªed. Barcelona: Ediciones Morato, S.L; 2008
- 27) Tonconi Quispe, J. (2010). Factores que Influyen en el Rendimiento Académico y la Deserción de los Estudiantes de la Facultad de Ingeniería Económica de la UNA-Puno (Perú). Cuadernos de Educación y Desarrollo, vol. 2, N1, enero. Universidad de Guadalajara, Los Lagos, Jalisco, México, pp. 45.
- 28) Chadwick, C. (1979). Teorías del aprendizaje y su implicancia en el trabajo en el aula. Revista de Educación, Nº 70 C.P.E.I.P., Santiago de Chile.
- 29) Benítez, M; Giménez, M. y Osicka, R. (2000). Las asignaturas pendientes y el rendimiento académico: ¿existe alguna relación? En red. Recuperado en:.....  
<http://www.unne.edu.ar/unnevieja/Web/cyt/cyt/humanidades/h-009.pdf>

- 30) Vera EJ. El constructivismo aplicado en la enseñanza del área de ciencias sociales en el grupo 8b en la institución educativa Ciro Mendía. [Tesis de Grado].Medellín (CO): Antioquia Univ.; 2009.
- 31) Serrano, J. M. y Pons, R. M. El constructivismo hoy: enfoques constructivistas en educación. Revista Electrónica de Investigación Educativa[Internet] .2011,Abr.[Citado el 5 de Dic. del 2016]; 13(1):1-17.Disponible desde: <http://redie.uabc.mx/vol13no1/contenido-serranopons.html>

# **ANEXOS.**



TABLA 8.Método de enseñanza tradicional

| TOTAL DE PARTICIPANTES | PARTICIPACIONES | TRABAJO | CALIFICACIÓN DEL EXAMEN | %CALIFICACIÓN DEL EXAMEN | PTOS DE PARTICIPACIONES | PTOS DE TRABAJOS | PTOS TOTALES |
|------------------------|-----------------|---------|-------------------------|--------------------------|-------------------------|------------------|--------------|
| 1                      | 3               | 7       | 3.79                    | 1.52                     | 0.9                     | 2.33             | 4.75         |
| 2                      | 1               | 5       | 7.67                    | 3.07                     | 0.3                     | 1.67             | 5.04         |
| 3                      | 3               | 6       | 5.58                    | 2.23                     | 0.9                     | 2.00             | 5.13         |
| 4                      | 3               | 7       | 6.27                    | 2.51                     | 0.9                     | 2.33             | 5.74         |
| 5                      | 5               | 7       | 6.73                    | 2.69                     | 1.5                     | 2.33             | 6.53         |
| 6                      | 1               | 6       | 5.58                    | 2.23                     | 0.3                     | 2.00             | 4.53         |
| 7                      | 8               | 8       | 6.50                    | 2.60                     | 2.4                     | 2.67             | 7.67         |
| 8                      | 3               | 4       | 3.88                    | 1.55                     | 0.9                     | 1.33             | 3.79         |
| 9                      | 9               | 9       | 8.85                    | 3.54                     | 2.7                     | 3.00             | 9.24         |

TABLA 9.Método de enseñanza constructivista.

| TOTAL DE PARTICIPANTES | PARTICIPACIONES | TRABAJO | CALIFICACIÓN EN EL EXAMEN | %CALIFICACIÓN DEL EXAMEN | PTOS DE PARTICIPACIONES | PUNTOS DE TRABAJOS | PUNTOS TOTALES |
|------------------------|-----------------|---------|---------------------------|--------------------------|-------------------------|--------------------|----------------|
| 1                      | 6               | 7       | 4.15                      | 1.66                     | 1.80                    | 2.33               | 5.79           |
| 2                      | 6               | 7       | 9.04                      | 3.62                     | 1.80                    | 2.33               | 7.75           |
| 3                      | 9               | 6       | 6.00                      | 2.40                     | 2.70                    | 2.00               | 7.10           |
| 4                      | 10              | 8       | 9.96                      | 3.98                     | 3.00                    | 2.67               | 9.65           |
| 5                      | 10              | 9       | 8.73                      | 3.49                     | 3.00                    | 3.00               | 9.49           |
| 6                      | 8               | 9       | 8.54                      | 3.42                     | 2.40                    | 3.00               | 8.82           |
| 7                      | 9               | 7       | 3.31                      | 1.32                     | 2.70                    | 2.33               | 6.36           |
| 8                      | 10              | 9       | 10.00                     | 4.00                     | 3.00                    | 3.00               | 10.00          |
| 9                      | 6               | 6       | 3.92                      | 1.57                     | 1.80                    | 2.00               | 5.37           |

Tabla.10 promedios hasta agosto 2016.

| PARTICIPANTES | ESTRATEGIA CONSTRUCTIVISTA Y SEXO | MATRICULA           | PROMEDIO HASTA AGOSTO 16 | PARTICIPANTES | ESTRATEGIA TRADICIONAL Y SEXO | MATRICULA           | PROMEDIO HASTA AGOSTO 16 |
|---------------|-----------------------------------|---------------------|--------------------------|---------------|-------------------------------|---------------------|--------------------------|
| 1             | F                                 | 201334073           | 7.4                      | 1             | F                             | 201324267           | 7.25                     |
| 2             | F                                 | 201325791           | 8.2                      | 2             | F                             | 201306841           | 7                        |
| 3             | F                                 | 201336747           | 7.2                      | 3             | F                             | 201201753           | 9                        |
| 4             | F                                 | 201346508           | 7.5                      | 4             | M                             | 201237253           | 8                        |
| 5             | F                                 | 201306890           | 8.6                      | 5             | F                             | 201340036           | 8.6                      |
| 6             | F                                 | 201306416           | 8.5                      | 6             | F                             | 201340661           | 8.3                      |
| 7             | F                                 | 201308433           | 7                        | 7             | F                             | 201325073           | 8                        |
| 8             | M                                 | 201317598           | 8.2                      | 8             | M                             | 201460355           | 8                        |
| 9             | M                                 | 201225422           | 7.1                      | 9             | F                             | 201303305           | 8.1                      |
|               |                                   | PROMEDIO            | 7.744444444              |               |                               | PROMEDIO            | 8.027777778              |
|               |                                   | DESVIACIÓN ESTÁNDAR | 0.628711204              |               |                               | DESVIACIÓN ESTÁNDAR | 0.613958015              |

| T-tests; Grouping: Var2 (Spreadsheet2) |          |          |          |    |          |           |           |            |            |                   |             |
|--|----------|----------|----------|----|----------|-----------|-----------|------------|------------|-------------------|-------------|
| Group 1: 1                             |          |          |          |    |          |           |           |            |            |                   |             |
| Group 2: 2                             |          |          |          |    |          |           |           |            |            |                   |             |
| Variable                               | Mean 1   | Mean 2   | t-value  | df | p        | Valid N 1 | Valid N 2 | Std.Dev. 1 | Std.Dev. 2 | F-ratio Variances | p Variances |
| <b>Var1</b>                            | 8.027778 | 7.744444 | 0.967270 | 16 | 0.347804 | 9         | 9         | 0.613958   | 0.628711   | 1.048637          | 0.948096    |