

**Material Didáctico:
para Fomentar el Aprendizaje Significativo**

Tesis profesional que, para obtener el Título de Licenciado en Diseño Industrial, presenta:

Mendoza Galicia Arturo Daniel

con la dirección de:

D.I. Jorge Vadillo

y la asesoría de:

M.D.I. Miguel de Paz Ramírez

D.I. Joaquín Alvarado Villegas

M.D.G. Begoña Oyamburu Hevia

M.D.I. Mauricio Reyes Castillo

Declaro que este proyecto de tesis es totalmente de mi autoría y que no ha sido presentado previamente en ninguna otra Institución Educativa y autorizo a la UNAM para que publique este documento por los medios que juzgue pertinentes.





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.



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

**Coordinación de Exámenes Profesionales
Facultad de Arquitectura, UNAM
PRESENTE**

EP01 Certificado de aprobación de
impresión de Tesis.

El director de tesis y los cuatro asesores que suscriben, después de revisar la tesis del alumno

NOMBRE **MENDOZA GALICIA ARTURO DANIEL** No. DE CUENTA **408003485**

NOMBRE TESIS **MATERIAL DIDACTICO PARA FOMENTAR EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO**

OPCION DE TITULACION **TESIS Y EXAMEN PROFESIONAL**

Consideran que el nivel de complejidad y de calidad de LA TESIS, cumple con los requisitos de este Centro, por lo que autorizan su impresión y firman la presente como jurado del

Examen Profesional que se celebrará el día	de	a las	hrs.
--	----	-------	------

Para obtener el título de **DISEÑADOR INDUSTRIAL**

ATENTAMENTE
"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"
Ciudad Universitaria, D.F. a 25 Abril 2016.

NOMBRE	FIRMA
PRESIDENTE D.I. JORGE VADILLO LOPEZ	
VOCAL M.D.I. MIGUEL DE PAZ RAMIREZ	
SECRETARIO D.I. JOAQUIN ALVARADO VILLEGAS	
PRIMER SUPLENTE M.D.G. BEGONA OYAMBURU HEVIA	
SEGUNDO SUPLENTE M.D.I. MAURICIO REYES CASTILLO	

ARQ. MARCOS MAZARI HIRIART
Vo. Bo. del Director de la Facultad

MEMORIA DESCRIPTIVA DEL TRABAJO

Material Didáctico: para Fomentar de Aprendizajes Significativos, 67 pags.

El presente trabajo comprende el planteamiento de una metodología de aprendizaje, una estrategia de enseñanza y el desarrollo de tres materiales didácticos distintos.

Para la realización de dicho trabajo se investigaron fuentes primarias y secundarias, así como pruebas con usuarios en 5 institutos de enseñanza básica de tipo privado. Se recolectaron observaciones y testimonios de 8 docentes y 28 alumnos de 6 a 11 años de edad.

El producto final que se desarrolló en el proyecto fueron tres materiales didácticos distintos de carácter lúdico.

Se plantea que dichos materiales didácticos sean adquiridos por parte de instituciones privadas y asociaciones u organizaciones dedicadas a la enseñanza y educación, para ser utilizado por infantes y adolescentes de 7 a 12 años de edad.

El enfoque que tiene el material didáctico en términos de apariencia y estética, es que sea llamativo, atractivo y que el contenido del mismo se pueda adaptar a intereses de los usuarios o iconos que considere relevantes. También se buscó que tuviera una simpleza en formas y siluetas para enfocar la atención del usuario en la actividad de cada material y no tanto en una forma o silueta determinada.

En todo momento se proyectó un material didáctico que tuviera la escala pertinente para el usuario, así como la elección de un material que no lo pueda dañar y que sea resistente al uso de niños pequeños. Por tal motivo la elección del material Polypap y Polipropileno son adecuadas a dicho propósito. El polypap posee una alta resistencia a la corrosión, la grasa de manos y residuos orgánicos, es fácil de lavar y resistente a dobleces. El polipropileno es un material usado cotidianamente por la industria juguetera por su resistencia y fácil transformado.

Adicionalmente a lo ya mencionado, el Polypap es un material de bajo costo que puede ser fácilmente transformado de manera similar al Polipropileno. Se proponen tanto esquemas de baja como de alta producción para satisfacer diferentes tipos de consumidores.



Imágenes del material didáctico para temas de Geometría, Color y Óptica.

En la columna del lado izquierdo, se muestra el material didáctico con una iconografía general realizada en base a iconos e imágenes simples.

En la columna del lado derecho, se muestra el material didáctico con una iconografía más elaborada; la elección de la misma fue el resultado de la retroalimentación con los usuarios. Se muestran personajes de la serie de T.V. "Hora de aventura" (*Adventure Time* en inglés)

AGRADECIMIENTOS:

A mi familia, he tenido la fortuna de tener unos grandiosos padres que me han apoyado en cada decision que he tomado, y aunque no siempre estemos de acuerdo y llegemos a discutir ideas, siempre agradeceré su ayuda y apoyo. Tengo la fortuna de tener un gran hermano que me ha mostrado una manera distinta de vivir la vida y a quien le debo mucho y probablemente le continúe debiendo mucho durante toda mi vida.

A los docentes que me formaron durante cinco años de mi vida, y gracias a los cuales he desarrollado mi propia vision y definicion del diseño. A Gustavo que me ayudo a enfocarme y a enseñarme que si se puede diseñar un click, se puede diseñar todo. A Miguel, por ayudarme en cada idea, es bueno saber que no soy el único loco. Por supuesto a Jorge por su continuo apoyo no solo en este proyecto, sino en mas de cinco años de conocerlo. A Joaquin por acelerar todo el proceso y estar ahí cuando lo requerí.

A mis compañeros, a algunos especiales que tengo el privilegio de llamar amigos, que diariamente me preguntaban como iba mi tesis, asi como a los que me impulsaron al ver que terminaban las suyas.

A los multiples docentes y expertos que tuve la fortuna de conocer, ya que sin ellos este proyecto hubiera sido completamente diferente.

A Pamela, a ti te debo el que haya terminado este proyecto, jamas has dudado de mi capacidad, has sido una compañera en este gran viaje y no me imagino mi camino sin ti.

INDICE

1.- Objetivo del trabajo / Metodología de trabajo.	9
2.- Introducción.	11
• Panorama de la Educación en México	
3.- Diferenciar Aprendizaje de Educación.	14
• Conceptos Relacionados	
• Proceso y Metodología de aprendizaje.	
4.- Estrategia de enseñanza	22
5.- Selección de tematicas a abordar, La economía Creativa.	26
6. Aplicación práctica de la metodología de aprendizaje planteada.	27
• Aplicación en material didactico (primeras propuestas)	
• Pruebas con usuarios	
• Lineamientos y condicionantes del proyecto educativo	
7.- El usuario.	35
• ¿Porque los infantes?	
8.- El diseño	37
• Casos análogos	
• Perfil de Diseño de Producto	
• Desarrollo de la propuesta	
• Aspectos técnicos (Elección del material)	
• Ficha Técnica Polipropileno	
• Ficha Técnica Polypap (Resina de Polipropileno)	
9. Costos del proyecto	54
10. Conclusiones	55
11. Bibliografía	57

OBJETIVO DEL TRABAJO

Proponer material didactico con actividades lúdicas, enfocado en fomentar aprendizajes significativos, para motivar e interesar infantes en temas de Geometría, Color y Óptica, en zonas urbanas del centro de la republica mexicana.

METODOLOGÍA DEL TRABAJO

Se selecciono el tema de Educación en el seminario de tesis del 9º semestre.

Se investigaron temas de interés afines a la educación, en este caso, Aprendizaje, Enseñanza, Información, Conocimiento; para ser sintetizados en un planteamiento de diseño industrial en centros urbanos de la República Mexicana.

Este trabajo, requirió datos y fuentes bibliográficas, de internet y testimonios de profesionales afines al campo de la Educación así como apoyo de expertos en el desarrollo técnico de la propuesta.

CONTENIDO DEL PROYECTO

Debido a la complejidad del proyecto y para dar una mayor objetividad al alcance del proyecto, se divide en tres partes importantes:

1. METODOLOGIA DE APRENDIZAJE: Diagrama de metodologías de aprendizaje, fundamento y acotación para material didáctico
2. ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA: Ruta de acción para la enseñanza de los temas seleccionados en el material didáctico.
3. MATERIAL DIDACTICO (PRODUCTO): 3 tipos de material didáctico lúdico.



INTRODUCCIÓN GENERAL

Más allá de temas políticos y de controles burocráticos, hablar de Educación en México, es hablar de la única palanca real de progreso, la cual lamentablemente ha tenido un diseño ineficaz a los requerimientos actuales a nivel básico y medio y está restringida a menos de la mitad de la población hablando en un nivel de educación superior (Heinz Dietrich, 2003).

Hablar de la educación en otras naciones, es hablar del concepto de la Sociedad de la Información y el Conocimiento (SIC), *un modelo de sociedad, donde la información entendida como conocimiento acumulado de forma comunicable aparece como el cimiento del desarrollo económico, político y social* (Quiroz Waldez, 2003); es cuestionar profundamente la premisa esencial del aparato escolarizado, *¿Educación para qué?; para conseguir un empleo, ó bien para decidir qué hacer y elegir un estilo de vida* (Marrou, Henry-Irene, 1985), que por tanto, significa la modificación de hábitos, rediseño de sistemas y planes educativos, además de explorar nuevos métodos y formas de educar y de fomentar el aprendizaje, así como un acercamiento a diferentes temas de cultura.

Las naciones que han comprendido el concepto de SIC, hoy son los grandes generadores de tecnologías, productos y servicios que el mundo entero consume. Más aún, son las naciones que multiplican sus ingresos al transformar materias primas que las naciones subdesarrolladas. Basta con observar el sector en que se desarrollan las grandes empresas del mundo, vs las de México, así como el número de patentes generadas anualmente.

En la SIC, se han modificado gran parte de las actividades laborales y de recreación. *Hemos presenciado como los ordenadores se trasladan a escritorios, a nuestras rodillas y a nuestros bolsillos y este proceso aun no ha terminado, las escuelas se transformarán en museos y salas de juego para que los niños estructuren sus ideas y se relacionen con niños de todo el mundo.* (N. Negroponte, 1995)

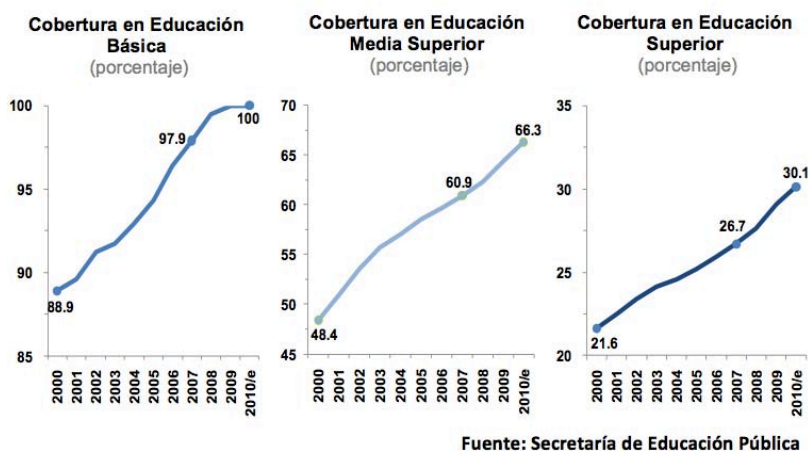
El tema a tratar en el presente trabajo es la vinculación entre educación y aprendizaje dentro de una propuesta de diseño industrial, que propone una alternativa educativa en zonas urbanas del centro de la República Mexicana

PANORAMA GENERAL DE LA EDUCACIÓN ESCOLARIZADA EN MEXICO

Al hablar de *Educación en México*, el panorama actual no es alentador, sin embargo las posibilidades son infinitas...

De acuerdo con la Secretaría de Educación Pública, el papel del estado radica en *“crear condiciones que permitan asegurar el acceso de todas las mexicanas y mexicanos a una educación de calidad, en el nivel y modalidad que la requieran y en el lugar donde la demanden. Con una visión en el año 2025, donde México cuente con un sistema educativo amplio, articulado y diversificado, que ofrezca educación para el desarrollo humano integral de su población”*... (S.E.P., 2010)

Y es precisamente en este punto, el punto de partida del trabajo, donde se deben de generar la mayor cantidad posible de alternativas educativas para hacer posible esta visión.



Fuente: Secretaría de Educación Pública

Cuadro 1.0, Cobertura educativa, S.E.P. 2010

La tabla anterior, es un reflejo y un punto de partida para reflexionar sobre las deficiencias en el sistema educativo. Hay una abrupta caída en el acceso a la educación de nivel medio superior en adelante. No hay una manifestación o *interés por incrementar la oferta de espacios educativos ó incentivar a la creación de los mismos por parte del sector privado para un acceso público* (Dietrich, Heinz).

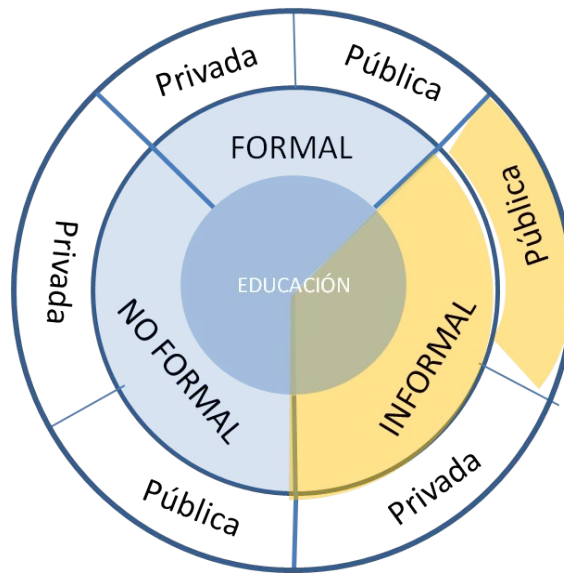


Diagrama 1.0, tipos de Educación

Si bien existen formas de educación Informal y No formal (Sistemas estructurados que no dependen de un sistema escolarizado o un instituto rector) no hay gran difusión o promoción. Herramientas como el Internet o la Televisión que permitirían tener una educación informal a partir de contenidos promovidos o encaminados hacia la reflexión y hacia la promoción de ciencia, tecnología, arte, así como otras disciplinas que pueden ser un medio de catarsis a grupos excluidos.

Sin olvidar que la contrastante riqueza (tanto económica como cultural) que posee México a lo largo de su espacio geográfico (variación en el índice de analfabetismo de un 2.3% en Nuevo Leon a un 19% en Chiapas de acuerdo al reporte anual de la S.E.P., 2010) es un factor determinante para la comprensión del panorama educativo en México; hay que resaltar que *se presenta una situación similar al resto de países en América Latina y que homogeniza la situación en la educación formal en un sistema escolarizado a lo largo de todo el territorio, la dependencia* (M. Martinez, 2005).

DIFERENCIAR APRENDIZAJE DE EDUCACIÓN.

Uno de los puntos clave en el desarrollo de la propuesta de diseño de material didáctico, radica en la diferenciación de dos términos muchas veces mezclados o mal entendidos.

Podemos definir a la educación como: *acción y efecto de educar, crianza y doctrina que se da a los niños y a los jóvenes, instrucción por medio de la acción docente* (RAE.com). Por tal motivo, si partimos de este concepto y su definición para comenzar a generar un concepto de diseño, estamos acotados o delimitados por la acción del docente o educador, (ya sea un ser humano o un ordenador) así como por la interrogante de cómo educar (independientemente del tema a tratar) de una mejor manera, aún sin considerar al usuario ó los mecanismos con los cuales dicha acción educativa puede tener un impacto positivo y sustancioso en él, así como los procesos cognitivos que el usuario posee de manera natural para llegar a un conocimiento.

Por otro lado, si definimos al aprendizaje como: *el proceso a través del cual se adquieren o modifican habilidades, destrezas, conocimientos, conductas o valores como resultado del estudio, la experiencia, la instrucción, el razonamiento y la observación* (RAE.com). Entonces tenemos más parámetros para diseñar y generar un concepto, considerando al usuario, sus aspectos y procesos de cognición humana. Comenzamos a comprender como diseñar no solo el objeto que el usuario observará y con la cual interactuará, sino que comenzamos a comprender que *el contenido también debe de ser diseñado*. Comenzamos a pensar en un diseño didáctico del tema a tratar, *así como el ritmo y los filtros adecuados para lograr un aprendizaje significativo* (N. Fernández, 2006) y poder tener certeza que el usuario en verdad está absorbiendo y destilando la información para posteriormente convertirla en conocimiento y aprendizaje.

Por lo tanto, podemos concluir que el centrar el tema del trabajo en el aprendizaje y no tanto en la educación, resulta benéfico en el proceso de diseño, ya que se obtiene otra perspectiva para abordar el trabajo, (tanto de manera teórica como práctica) y se obtiene variables a considerar que no se tendrían de mantener un enfoque centrado en la educación.

CONCEPTOS RELACIONADOS

Para profundizar más en el tema educativo y de aprendizaje, vale la pena subrayar algunos conceptos relacionados que en ocasiones son confundidos u olvidados.

Datos: Antecedente necesario para llegar al conocimiento exacto de algo o para deducir las consecuencias legítimas de un hecho. Documento, testimonio, fundamento. Información dispuesta de manera adecuada para su tratamiento por un ordenador. (RAE.com)

Criterio: Juicio o discernimiento. (RAE.com)

Información: Acción y efecto de informar. Comunicación o adquisición de conocimientos que permiten ampliar o precisar los que se poseen sobre una materia determinada. Conjunto de mensajes codificados. (RAE.com)

Valor: Grado de utilidad o aptitud de las cosas, para satisfacer las necesidades o proporcionar bienestar o deleite. Alcance de la significación o importancia de una cosa. (RAE.com)

Conocimiento: Acción y efecto de conocer, entendimiento, noción, Llegar a enterarse de ello. (RAE.com)

Experiencia: Hecho de haber sentido, conocido o presenciado alguien algo. Práctica prolongada que proporciona conocimiento o habilidad para hacer algo. Circunstancia o acontecimiento vivido por una persona. (RAE.com)

Aprendizaje: Acción y efecto de aprender algún arte, oficio u otra cosa. Adquisición por la práctica de una conducta duradera. (RAE.com)

Aprendizaje significativo: es el resultado de la interacción de los conocimientos previos y los conocimientos nuevos y de su adaptación al contexto, y que además va a ser funcional en determinado momento de la vida del individuo. (M. Sánchez, 2003)

Reflexión: Acción y efecto de reflexionar, en filosofía se refiere al proceso que permite pensar detenidamente en algo con la finalidad de sacar conclusiones. (RAE.com)

Sabiduría: Grado más alto del conocimiento. Conocimiento profundo en ciencias, letras o artes. (RAE.com)

Observando las definiciones anteriores, podemos visualizar la complejidad que surge al hablar de un proceso ordenado de aprendizaje, así como las variables a considerar al momento de diseñar un material didáctico adecuado o con el propósito de hacerlo más digerible y con un ritmo y estructura coherente.

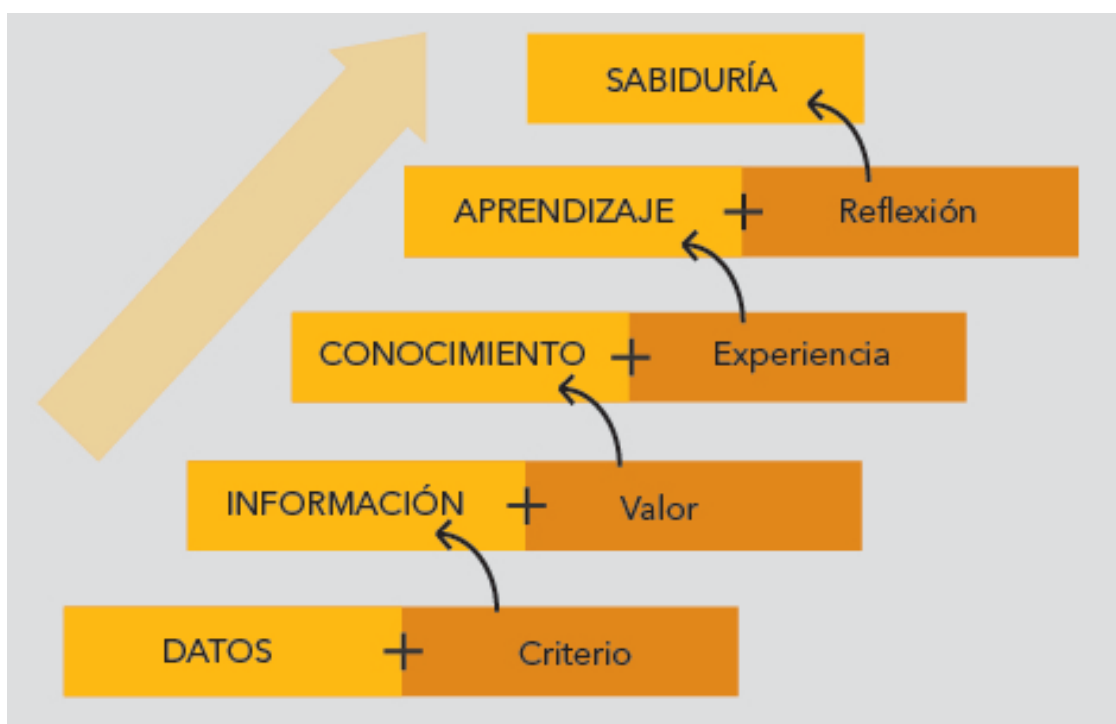


Diagrama 2.0 Construcción del conocimiento, J.C. Margáin, 2012

Como podemos observar en el diagrama 2.0, construcción del conocimiento, los conceptos anteriormente mencionados pueden ser organizados de manera tal que sea posible entender que elementos o variables que requiere el individuo para conocer, entender, aprender y apropiarse de algún contenido relevante para su realidad.

Por lo tanto, concluimos que la construcción tanto del conocimiento, como del aprendizaje, son etapas en un largo proceso que realiza el individuo que se está instruyendo, capacitando, o educando, según sea el caso, a través de diversos procesos cognitivos

Haciendo la aclaración al respecto del proceso de aprendizaje, en el cual inciden tanto el generador del contenido ó maestro, como el que lo observa y lo interioriza.

La generación de datos, información y conocimiento son generados por el maestro, o en este caso, el generador del contenido; y el individuo o usuario es el que decide y/o utiliza este conocimiento y lo convierte en aprendizaje. Eventualmente al reflexionar puede generar sabiduría.

Toda pretensión de generar aprendizaje en un cien por ciento de los casos, o en todos los usuarios sería una gran falacia, sin elementos de motivación y experimentación en el usuario, no es posible generar un aprendizaje (sin importar su relevancia o valor en el contexto) en él mismo.

Por lo tanto, podemos establecer, que para desarrollar el material didáctico, se establecerán datos e información referentes a los temas abordados en el material didáctico, y se generarán actividades lúdicas que refuercen el conocimiento que se pretende el usuarios adquiera, a través de la experiencia.

EL PROCESO Y METODOLOGÍA DEL APRENDIZAJE

Habiendo diferenciado previamente conceptos como datos, conocimiento, información y aprendizaje, entre otros, podemos entonces plantear una estrategia o metodología, para acotar que formas o técnicas se implementan para fomentar el aprendizaje, así como delimitar los tipos de aprendizaje existentes para decidir cuales utilizar y en qué forma explotarlos de manera coherente.

El sistema escolarizado, tradicionalmente promovía el *paradigma centrado en la enseñanza repetitiva de corte transmisivo-receptivo que prioriza la adquisición de información declarativa, inerte y descontextualizada*, (Enfoque centrado en aprendizaje, S.E.P. 2015) es decir el aprendizaje memorístico. Suelen utilizar técnicas como la elaboración de resúmenes, el subrayado de bibliografía, la memorización de palabras clave, así como las búsquedas directas de conceptos. Este tipo de técnicas, tienen el objetivo de generar un procesamiento simple de la información.

Otros sistemas de aprendizaje escolar (en una etapa básica) como el sistema Montessori, promueven el aprendizaje a través de los sentidos, por un método Activo y de participación constante. Suelen utilizar técnicas como las Imágenes conceptuales, las analogías y Elaboraciones conceptuales inscritas en material didáctico. Este tipo de técnicas, tienen el objetivo de generar un procesamiento complejo y una evocación de la información.

Como podemos observar (comparando sistemas de enseñanza-aprendizaje radicalmente distintos) el camino de la enseñanza y el aprendizaje es un camino de múltiples rutas que lleva a objetivos diversos.

Caminos y objetivos que son mostrados en el diagrama 3.0 al presentar los factores fundamentales del aprendizaje, las operaciones cognitivas del procesamiento de información, *los tipos y métodos de aprendizaje, las estrategias didácticas, los objetivos de cada estrategia y por último las técnicas a implementar para cada objetivo.* (F.Diaz, G. Hernandez, 2002)

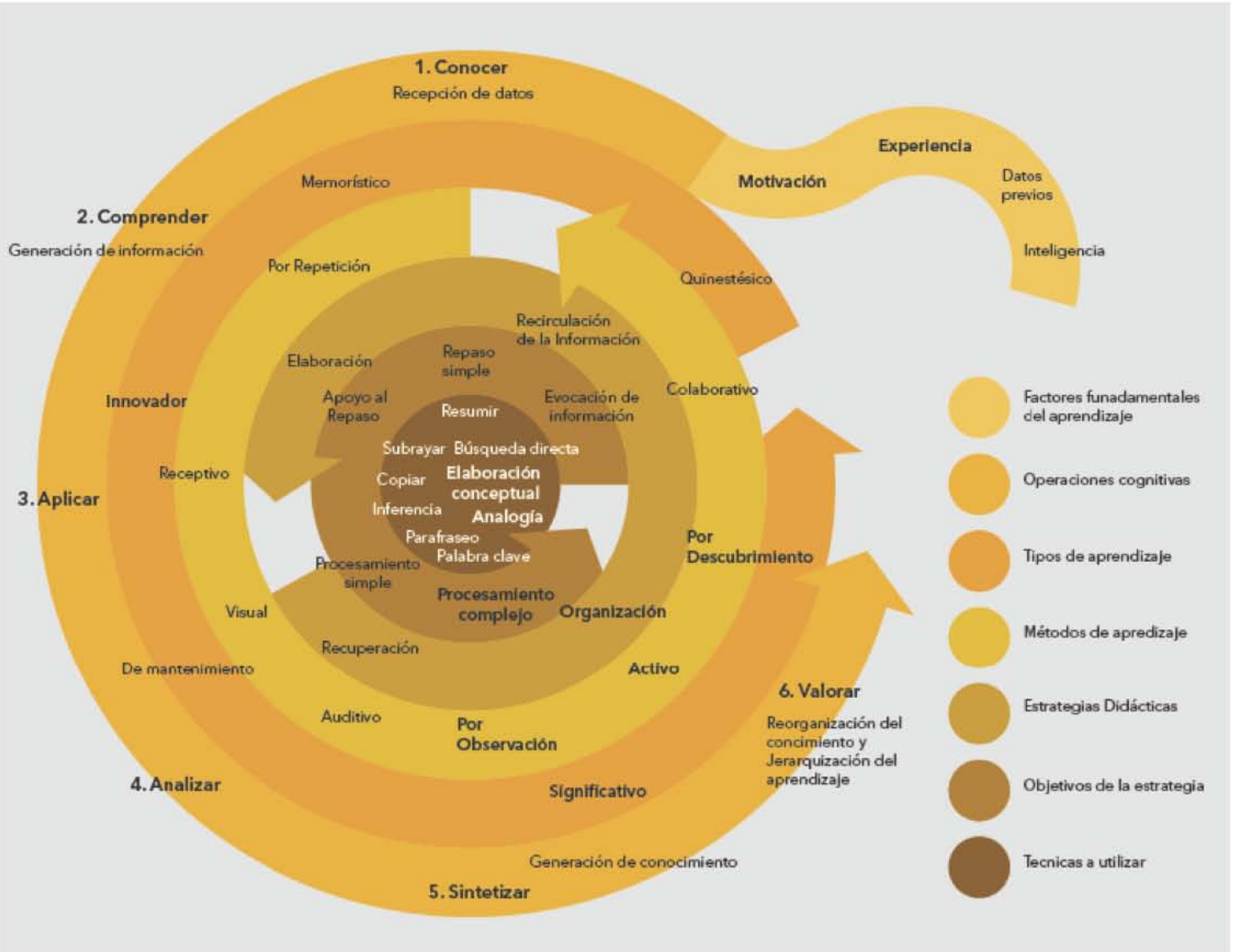


Diagrama 3.0 Metodología de aprendizaje: Apoyado en "Estrategias docentes para un aprendizaje significativo", F. Díaz, G. Hernández, 2002.

Como ya se mencionó, el diagrama 3.0 muestra las posibles rutas de aprendizaje siguiendo un método ordenado, a partir de estas rutas, se trazo una acorde a los requerimientos planteados en este trabajo.

Se planteo el desarrollo de una material didáctico de carácter lúdico que apoye los factores fundamentales de la Motivación y la Experiencia, que fomente el aprendizaje Significativo e Innovador a través de un método activo por descubrimiento y observación, con una estrategia didáctica de Organización de la información, cuyo objetivo es el procesamiento complejo de la misma, a través de elaboración conceptuales y analogías, en Temas de Geometría, Color y Óptica (Esta ruta puede observarse en el diagrama 3.1)

Lo anterior se puede desglosar y diseccionar como lineamientos para apoyar el proceso de diseño del material didáctico, de la siguiente manera:

<i>Requerimiento</i>	<i>Solución en términos de diseño</i>
Apoyar factores de Motivación y Experiencia	Hacer una material atractivo y con actividades lúdicas que genere interes en el usuario
Método activo por descubrimiento y observación	Diseñar el material para ser de uso individual, con un enfoque en la experimentacion y la comprobación de un problema práctico
Estrategia didáctica de Organización de la información	Organizar el contenido del material didáctico para que el usuario tenga una cantidad minima de datos y descubra de que trata mediante el uso del mismo a través de imágenes y colores atractivos
Elaboraciones Conceptuales y analagías	Explicar temas complejos a traves de metáforas y analogías que puedan diseccionarlo en partes mas pequeñas.

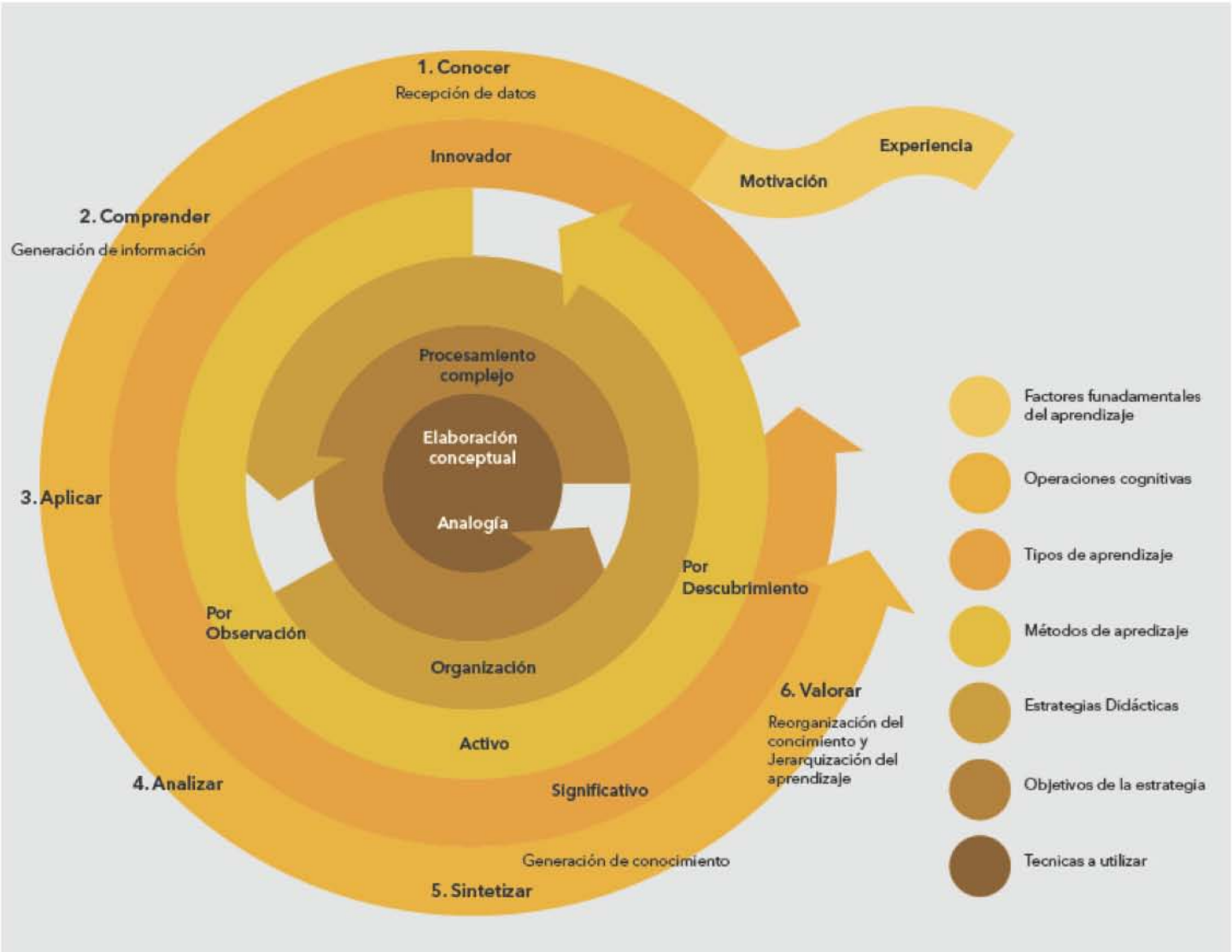


Diagrama 3.1 Metodología de aprendizaje planteada para abordar el proyecto.

ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA

Se plantea una estrategia de enseñanza para dar mayor certidumbre y homogeneidad a los distintos tipos de materiales didácticos, así como para mostrar el proceso ordenado y lógico que se propone adoptar a los distintos contenidos que se abordan en el trabajo.

Dicha estrategia de enseñanza, se plantea en una estrategia didáctica de reorganización de la información, se disecciona un tema en pequeñas partes, partiendo de un tema complejo y descomponiéndolo en partes o elementos esenciales, que al añadirles acciones o condicionantes concretas y claramente descritas, pueda explicar en cierto grado el tema complejo. El nivel de explicación de dicho tema complejo, dependerá de la cantidad de iteraciones que se hagan en sus partes o elementos esenciales, así como la cantidad de acciones o condicionantes requeridas.

Para explicar mejor esta estrategia, se muestra la ruta de acción de la misma; es decir un mapa conceptual del mismo.

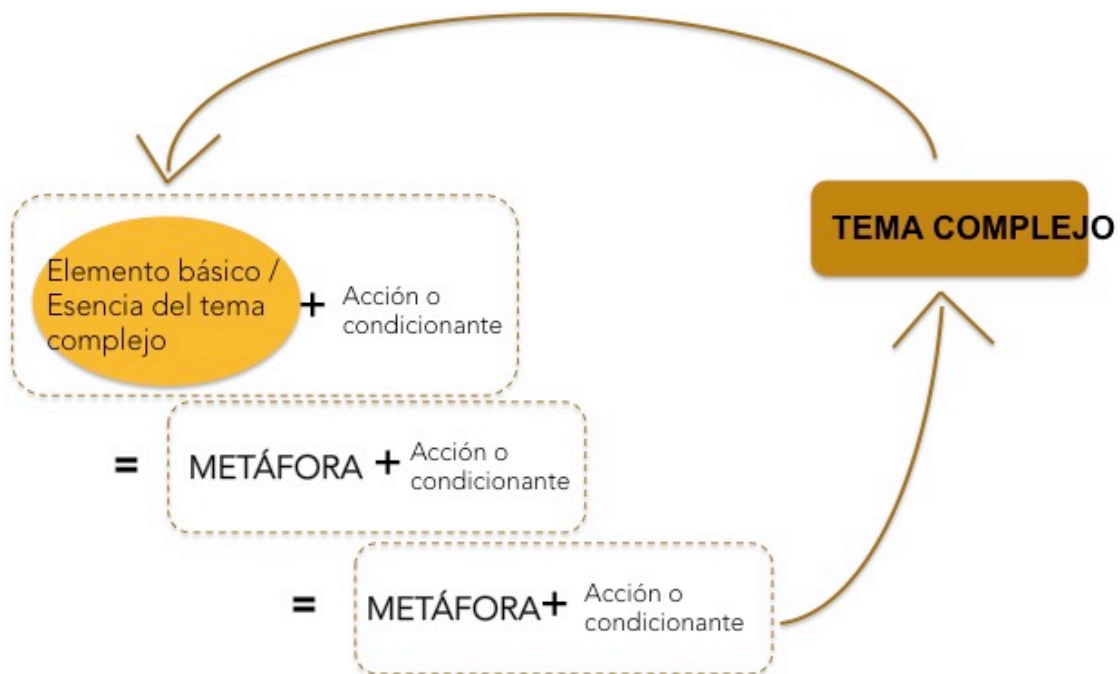


Diagrama 4.0, Estrategia de Enseñanza.

Un tema complejo es planteado (rectángulo café) y se descompone en un elemento básico (óvalo naranja) al cual se le adiciona una acción y estos dos elementos en suma, generan un tercer elemento (METÁFORA), al cual se le vuelve a adicionar una acción. Este proceso se repite hasta que se puede llegar a comprender el tema complejo planteado inicialmente.

Replanteando esta misma estrategia, para explicar la temática abordada en el material didáctico con la temática de efecto óptico, se muestra a continuación:

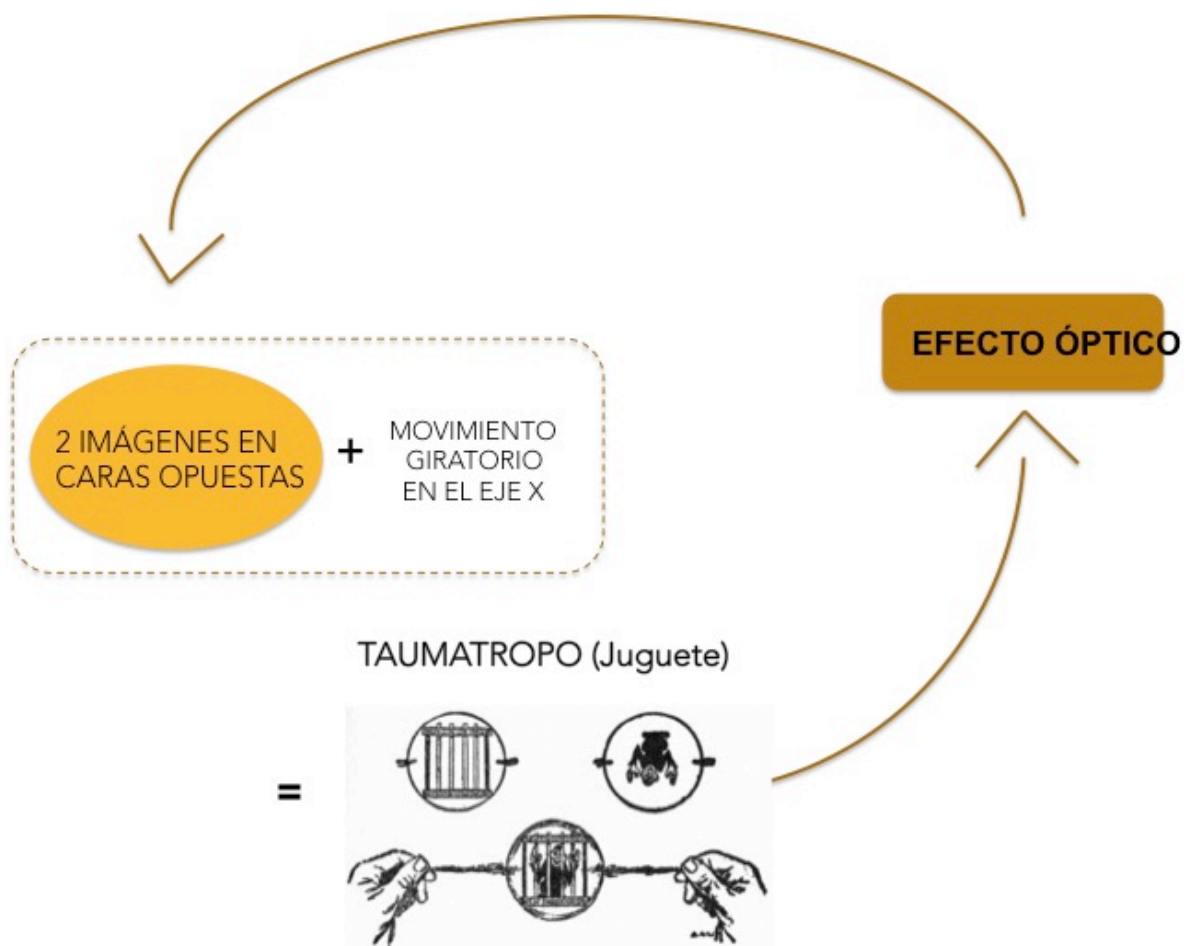


Diagrama 5.0, Estrategia de Enseñanza, "Efecto Óptico".

Tratando de dar un mayor contenido y explicando como éste efecto optico puede ser parte de la enseñanza de un tema mucho mas complejo y atractivo como la animación, se muestra como parte de una ruta con aun mas pasos a continuación:

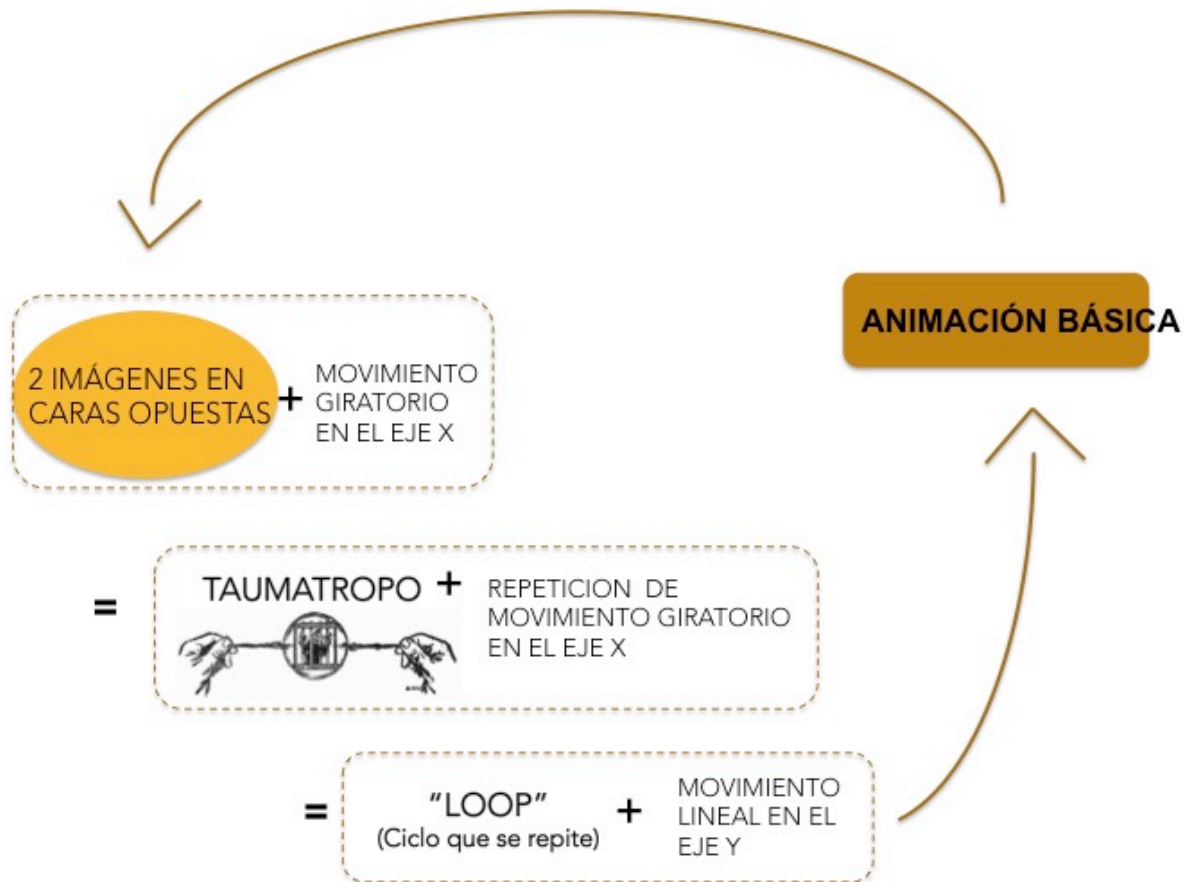


Diagrama 6.0, Estrategia de Enseñanza, "Animación Básica".

Para demostrar la practicidad de esta estrategia de enseñanza en otro campo o disciplina, se tomo un tema completamente disntinto al abordado dentro del material didactico y se ejecuto la estrategia antes mostrada, esto con el objetivo de tener una mayor comprensión del tema; recalcando que nunca se podra comprender un fenomeno en lo absoluto, lo único que es posible comprender es una parte; acotando la problemática de aprendizaje misma, asi como el objetivo o alcance del ejercicio de enseñanza. La tematica escogida, fue el explicar como se obtiene la *energia nuclear*.

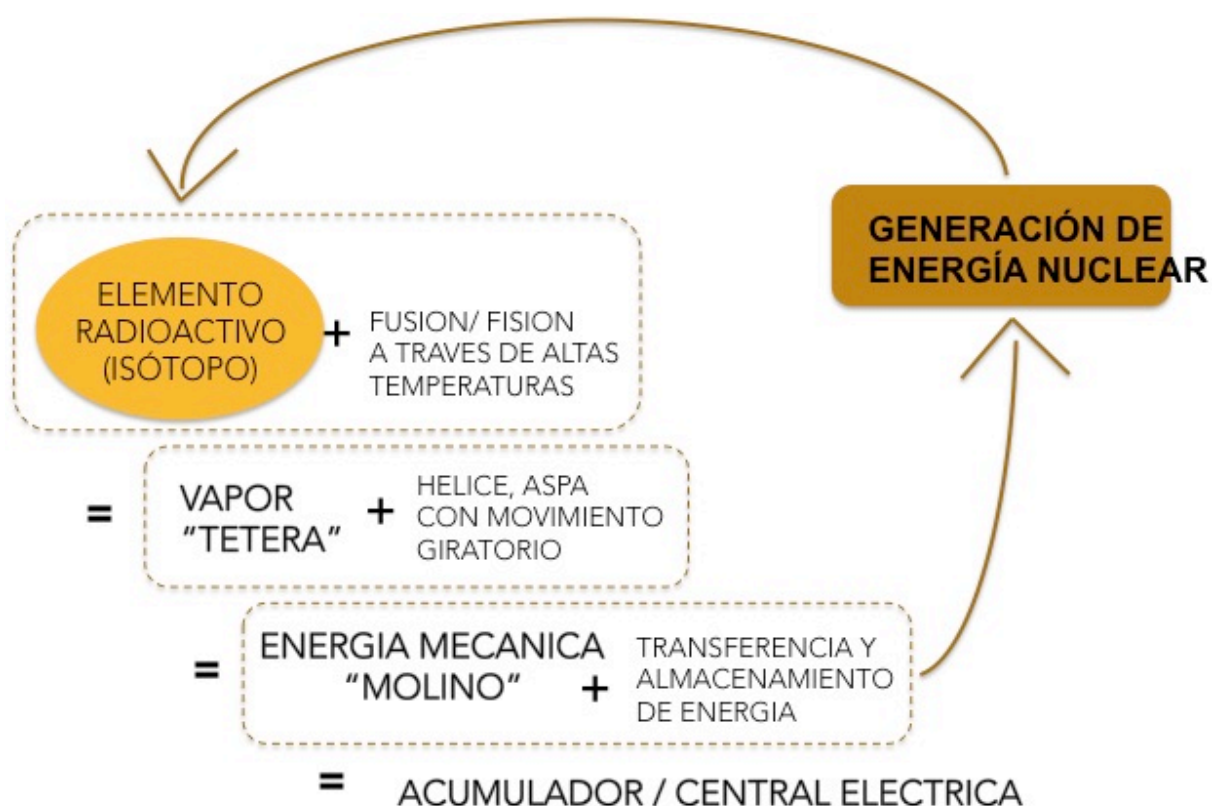


Diagrama 7.0, Estrategia de Enseñanza "Energía Nuclear".

SELECCIÓN DE TEMATICAS A ABORDAR, LA ECONOMIA CREATIVA.

Después de revisar numerosas páginas de internet, tanto medios de comunicación, como especialistas y futurólogos que proponen las disciplinas y áreas que tendrán un mayor impacto y uso en el futuro; se eligieron temas de la denominada "economía creativa", es decir, el sector de la economía que involucra la generación de ideas y conocimiento (Wikipedia.org).

La UNESCO en su reporte anual 2013, remarca la importancia de promoverla, así como la factibilidad de que sea esta una de las palancas de desarrollo.

**Figura 1.2 Modelando las industrias culturales y creativas:
Modelo de los círculos concéntricos⁶**



Figura 1.2, Industrias culturales y creativas.

Extraído del reporte "Creative Economy" 2013

Al revisar los temas que presenta la figura 1.2, se generó una lluvia de ideas de temas esenciales y básicos que se requieren para abordar y desarrollar las disciplinas arriba mencionadas, especificando las siguientes: *Artes visuales, Cine, Arquitectura*.

Se seleccionaron tres temas a desarrollar que sean fundamento de las disciplinas anteriormente mencionadas: la imagen y la óptica (cine, animación), teoría del color, (artes visuales) geometría y perspectiva (arquitectura)

A partir de los 3 temas anteriores, se decidió generar tres materiales didácticos o experimentos para ser desarrollado cada tema, el cual partía de un elemento o base del tema y a partir de ahí lo trataba de explicar (Vease capítulo 4, Estrategia de enseñanza)

APLICACIÓN PRÁCTICA DE LA METODOLOGÍA DE APRENDIZAJE PLANTEADA.

APLICACIÓN EN MATERIAL DIDACTICO (PRIMERAS PROPUESTAS)

Tras plantear una metodología de aprendizaje acotada (ver Capítulo 3, Metodología Del Aprendizaje), surge el cuestionamiento de su aplicación como una propuesta de diseño de material didáctico con actividades lúdicas.

Por tal motivo, se plantearon 3 propuestas de materiale didáctico, apoyadas dentro de la metodología Montessori, con características didácticas como el sistema de control y error, escala adecuada para el usuario y la comprobación.

Temática 1, Color. Se planteo como abordar una primera introduccion al color y los principios básicos del mismo. Parar lograr esto, se propone alcanzar un *aprendizaje significativo* en el usuario, mediante un *método activo y por observación (material didactico para experimentar la mezcla de colores)* mediante una *elaboración conceptual* (adición y sustracción de colores sobrepuestos) a fin de generar una experiencia diferente a la que el usuario tendría al abordar el tema del color en una forma teórica, con un método de repetición que fomente únicamente un aprendizaje memorístico.

El resultado final, fue un material didáctico para abordar el tema del color, que consta de una caja, impresiones de los tres colores primarios en acetato con un marco en polipapel, letreros rotulados con los nombres de los colores y una tabla para sumarlos y obtener colores secundarios; ademas de un circulo cromático para ir observando la generacion de los colores a través de la adición de los mismos.



Foto 1.0 Material didáctico desarrollado para la temática del color.

Temática 2, Geometría a través de planos. Se planteo de manera similar al material anterior, una obtención de un aprendizaje *significativo*, mediante un *método activo y por observación y descubrimiento* (*material didactico para experimentar la generación de formas*) mediante una *elaboración conceptual* (adición y sustracción de superficies) a fin de generar una experiencia diferente a la que el usuario tendría al abordar el tema del la geometría en una forma teórica, con un método de repetición que fomente únicamente un aprendizaje memorístico.

El resultado final, fue un material didáctico para abordar el tema de la geometria a partir de la adición de superficies, que consta de una caja, impresiones de figuras a realizar en polipapel, bloques de madera de 5 x 5 cms con imanes integrados. Se desarrollaron en presentación de 16 y 32 piezas para agregar dificultad y complejidad en las formas.

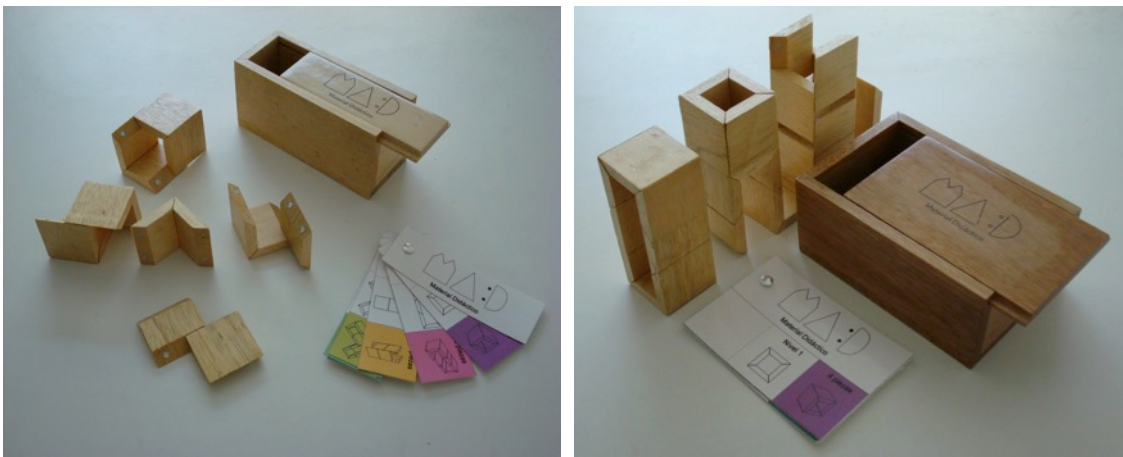


Foto 2.0 Material didáctico desarrollado para la temática del color.

Temática 3, Efectos Óptico. Taumatropos (juguete que reproduce el movimiento mediante dos imágenes), Imágenes en una revolución (efecto visual). Se planteo de manera similar al material anterior, la obtención de un aprendizaje *significativo*, mediante un *método activo y por observación y descubrimiento (material didactico para experimentar la generación de imágenes superpuestas)* mediante una *elaboración conceptual (2 imagenes)* a fin de generar una experiencia diferente a la que el usuario tendría al abordar el tema del la "imagen en movimiento" en una forma teórica, con un método de repetición que fomente únicamente un aprendizaje memorístico.

El resultado final, fue un material didáctico para abordar el tema del efecto óptico en un taumatropo, que consta de una caja, 6 tarjetas con graficos distintos en ambas caras.



Foto 3.0 Material Didáctico, Traumatropos

Estos tres materiales, fueron utilizados dentro de un ejercicio práctico con niños de 5 a 11 años de edad, donde se pudo observar, que hubo reacciones distintas en cada uno de los materiales, hubo interés por jugar y experimentar con el material, además de preguntas y comentarios de los usuarios. De la misma manera hubo dudas y confusión en algunos pasos al interactuar con el material didáctico; éstos fueron registrados tanto de los usuarios como de los educadores que fueron tomados en cuenta para el diseño final del producto.

Con estas pruebas, se obtuvieron datos, comentarios y observaciones para incorporar en el diseño final del material didáctico.

PRUEBAS CON USUARIOS

Como ya se menciona en el capítulo anterior, se realizaron pruebas con usuarios de las propuestas de material didáctico con el objetivo de validar dichas propuestas, así como para obtener retroalimentación de los usuarios y ajustar las propuestas en base al uso real del material didáctico y no en arquetipos previamente utilizados en propuestas similares.

Se hicieron pruebas con 30 niños de 5 a 10 años. Algunos de los centros educativos en los cuales se hicieron pruebas, fueron los siguientes:

- Centro de Estimulación y Recreación Infantil (C.E.R.I.) / Primaria / Laconia 13 Col. Claveria, Del. Azcapotzalco
- Timothy Colleague / Primaria / Heliopolis 109, Col. Claveria, Del. Azcapotzalco
- Montessori School / Jardín de Niños, Primaria/ Vid 82, Col. Nueva Santa María, Del. Azcapotzalco
- Children School Montessori / Jardín de niños y pre - primaria / Maravatio 242, Col. Claveria, Del. Azcapotzalco
- Centro de Aprendizaje Celestin Freinet / Primaria / José Sánchez Trujillo 165, Col. San Álvaro, Del. Azcapotzalco

Dentro de las pruebas realizadas, se encontró la problemática de no poder tomar registro fotográfico ni video en la mayoría de los centros educativos, por tal motivo el registro fueron observaciones hechas de la interacción de los usuarios con el material didáctico, así como preguntas directas a los usuarios y a docentes que estuvieron presentes en las pruebas, así como otros más que mostraron interés por el material.

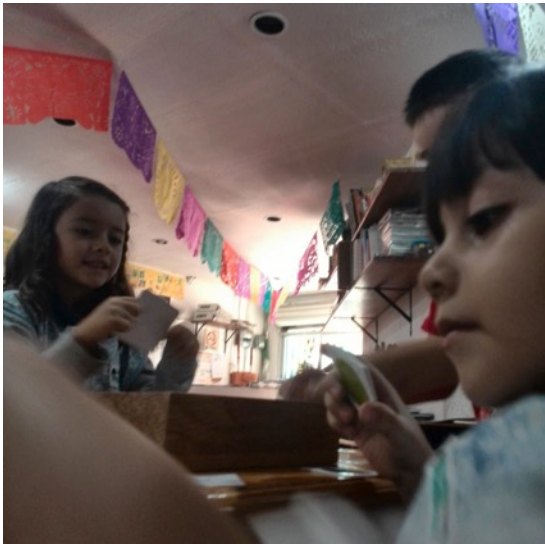
A partir de algunas de las observaciones registradas en las pruebas, se llegaron a conclusiones para re diseñar y adaptar las propuestas de material didáctico. Dichas conclusiones se enlistaron para tenerlas presentes al momento de la toma de decisiones en el diseño final de la propuesta.

Las conclusiones por parte de los docentes fueron las siguientes:

- Los materiales si cumplen sus objetivos didácticos, ya que todos tienen una forma de comprobar lo que establecen; sin embargo, tanto en el caso de la temática "color" como la de "óptica" los usuarios terminan rápidamente la actividad de comprobación y se distraen, por tanto se podrían alargar dichas dinámicas.
- Si el material fuese aun más atractivo y colorido en las tres temáticas, mantendría a los usuarios más enfocados.
- Proveer la posibilidad de que el usuario haga su propio material didáctico.

Las conclusiones generadas a partir de observar y cuestionar a los usuarios, fueron las siguientes:

- En la temática "Geometría", posibilidad de alargar el juego y añadir mas piezas. *Al tener sugerencias por parte de los usuarios de armar piezas mas grandes.*
- En la temática de "Color", añadir otra actividad y hacerlo mas divertido. *Al observar que los usuarios terminaban muy rápida la actividad y se interesaban mas por los otros materiales.*
- En la temática de "Óptica", añadir piezas en blanco, para que el usuario pueda hacer sus propios dibujos. *Algunos de los usuarios hicieron la sugerencia de ver personajes de caricaturas y juegos (Hora de Aventura, Bob esponja, Plantas vs Zombies). Un usuario dibujo sus propios personajes.*
- En todas las temáticas añadir un instructivo gráfico, que ayude a dar certeza sobre si se esta usando adecuadamente el material, tanto por parte del usuario, así como por parte del docente que supervisa. *Al observar a los usuarios, constantemente se preguntaban si lo estaban haciendo bien.*
- En la temática de Geometría, a partir de la figura número tres se vuelve muy complicado, realizar tarjetas menos complicadas para avanzar gradualmente en dificultad. *Ninguno de los usuarios pudo avanzar de la tarjeta numero tres, sin embargo continuaban jugando con el material independientemente de las tarjetas.*



Fotos de usuarios probando el material didáctico

LINEAMIENTOS Y CONDICIONANTES DEL PROYECTO EDUCATIVO

Una vez realizadas pruebas con usuarios, y teniendo mayor conocimiento del tema, se plantean algunos lineamientos para acotar el alcance y viabilidad del proyecto.

Plantear una metodología de aprendizaje y desarrollar material didáctico práctico, es un tema sumamente complejo al momento de exigir resultados objetivos; por tanto se proponen los siguientes lineamientos y condicionantes:

1. Como se manifiesta en el capítulo 3, en el diagrama construcción del conocimiento, se plantea que el aprendizaje, surge del conocimiento en adición a la experiencia; por tanto si el usuario no tiene la intención o no se encuentra en un estado mental enfocado al material didáctico, será muy difícil que interiorice el conocimiento en la forma en que había sido diseñado y sea capaz de convertirlo en un aprendizaje significativo.
2. No hay sistema perfecto o 100% efectivo para el proceso de enseñanza y aprendizaje, todo sistema es perfectible, para disminuir el grado de incertidumbre, es posible acotar el tema y objetivo que se pretende enseñar, así como la estrategia para llevarlo a cabo, realizar pruebas y obtener conclusiones.

EL USUARIO ¿POR QUÉ LOS INFANTES?

El presente trabajo, al ser un proyecto que documenta un ejercicio de diseño industrial, está proyectado para un usuario en particular, infantes y adolescentes de 7 – 12 años en centros urbanos de la republica mexicana. Sin embargo, al ser un proyecto enfocado en el aprendizaje informal, puede ser utilizado por niños de edades inferiores así como adolescentes de edades superiores, encontrando ciertas vicisitudes e incomodidades.

Se decidió proyectar el diseño para infantes y adolescentes (con edad de 7 a 12 años) debido a la importancia que tiene esta etapa de desarrollo, tanto cognitiva como escolar.

De acuerdo con la S.E.P., en la etapa de educación secundaria comprendida en promedio de los 13 a los 16 años, se fomenta que *el alumno adquiera herramientas para aprender a lo largo de la vida*, por tanto es importante influir y generar memorias y recuerdos antes de ésta etapa (Cuadro 3.0 Etapas de la Educación Escolarizada)

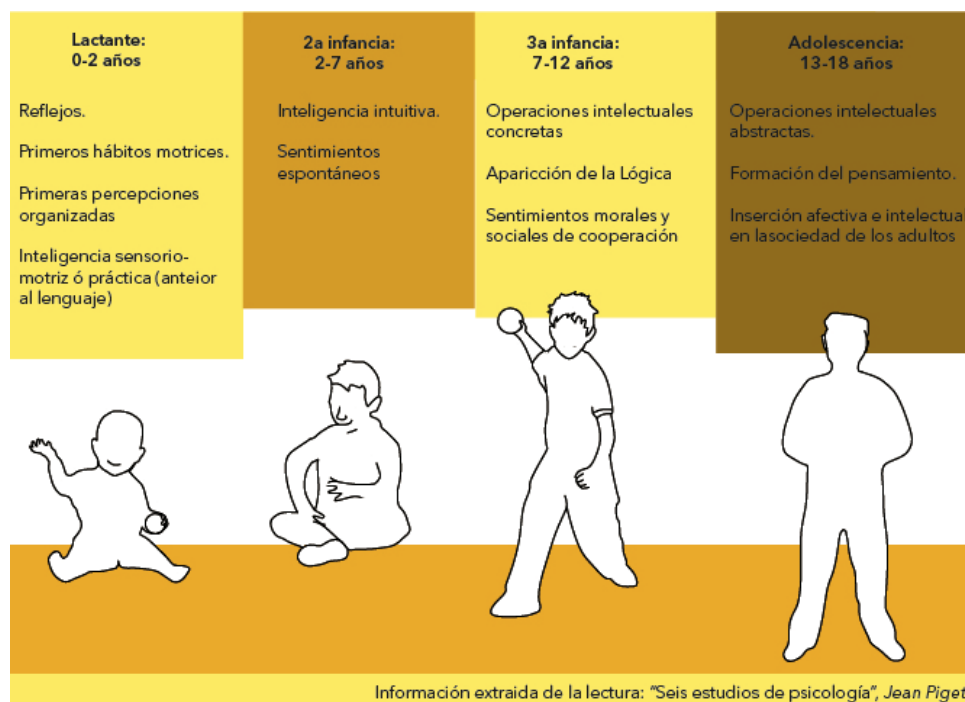
Nivel	Edad	Centros	Características
Educación Preescolar	3 a 5 años	Jardín de Niños Centros de Desarrollo Infantil (CENDI)	Desarrollo de: Afectividad, construcción de conocimientos, integración de imagen corporal, habilidades y destrezas físicas, sentido de pertenencia al grupo.
Educación Primaria	6 a12 años	Escuela Primaria General Escuela Primaria de Tiempo Completo	Desarrollo de: Conocimientos en lecto-escritura, Cálculo y conceptos culturales básicos.
Educación Secundaria	13 a15 años	Secundaria General Secundaria Técnica	Adquisición de: Herramientas para aprender a lo largo de la vida, capacidad de reflexión y análisis.

Cuadro2.0 Etapas de la Educación Escolarizada, S.E.P., 2013

En otros sistemas de enseñanza y aprendizaje, la adolescencia, es también una etapa importante en el desarrollo del individuo, por tal motivo se observaron otros sistemas y teorías de aprendizaje, más allá del sistema escolarizado obligatorio; tales como el sistema de aprendizaje Montessori. (Que focaliza su sistema en el aprendizaje a través de los sentidos) y las teorías del aprendizaje Constructivista de Jean Piaget.

La adolescencia para Jean Piaget y su teoría del Constructivismo, representa un periodo de desarrollo en el individuo y en *sus operaciones intelectuales*

abstractas, la formación de la personalidad y su inserción afectiva e intelectual en la sociedad de los adultos(J. Piaget, 1964). Dicho de otro modo, el adolescente comienza a desarrollar su capacidad para abstraer conceptos, comienza a formar una personalidad.



Cuadro3.0 Etapas del infante

Para María Montessori, la etapa comprendida entre los 13 y los 18 años de edad, es una etapa en que los adolescentes son exploradores, buscando comprender su lugar en la sociedad y su oportunidad de contribuir en ella (AMI, 2005) .

Resumiendo un poco estas tres visiones particulares, tanto del sistema escolarizado obligatorio de la S.E.P, el sistema Montessori y la Teoría Constructivista del aprendizaje, tenemos suficientes elementos para determinar que el usuario adolescente representa un papel importante en el proceso de aprendizaje. El adolescente está en una etapa clave de desenvolvimiento social y búsqueda de identidad, en la cual un reforzamiento positivo o una experiencia desencadenante pueden tener un efecto determinante en él. (N. Valencia, 2005) Motivo suficiente para focalizar el presente trabajo en los infantes que estan a punto de llegar a esta edad.

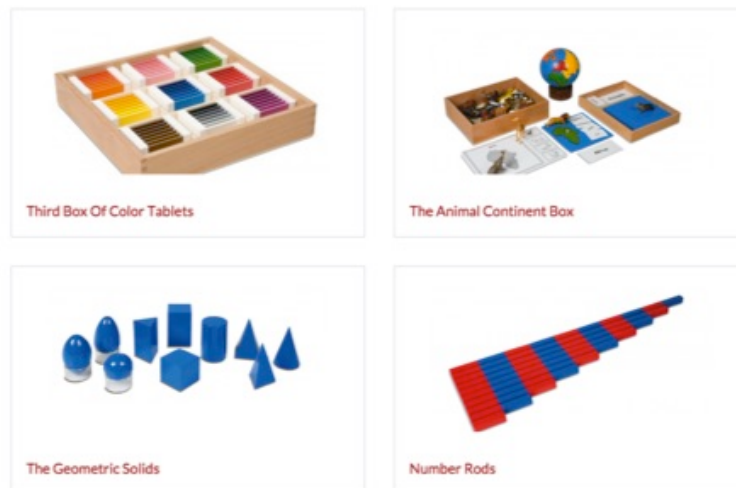
DISEÑO CASOS ANÁLOGOS

El tema de material didáctico en el amplio campo del diseño industrial no es nuevo, sin embargo no ha tenido cambios radicales en materiales ni en la estética misma de los objetos. Aunque hay propuestas sumamente interesantes que combianan objetos análogos con objetos virtuales, los objetos análogos no han tenido un gran cambio.

Aun cuando hay nuevos materiales y nuevas formas de transformarlos, materiales como la madera laqueada o barnizada, y el plástico inyectado, siguen siendo algunos de los mas utilizados. Las oportunidades de innovar en este campo son amplias.

Ligado al tema de material didáctico, esta el de juguetes educativos, en donde hay propuestas mas arriegadas y atractivas, ya que el planteamiento es un poco más flexible y no tan cerrado a la temática que se desea abordar. Sin embargo de manera similar, el uso de los materiales, no ha cambiado mucho.

Algunos de los juguetes mas atractivos que se encontraron en la investigacion son de marcas europeas, y su costo es alto, por tal motivo uno de los objetivos en la propuesta de diseño, será generar un objeto lo más atractivo posible, pero con un precio bajo.



Material didáctico de la Marca holandesa Nienhuis, para sistema Montessori



Juguetes didácticos generalmente encontrados en tiendas, mercados y en línea



Juguetes de la Marca Suiza Naef.



Juguetes de la marca sueca Brio

PERFIL DE DISEÑO DE PRODUCTO

General

¿De que trata?

Material didactico para infantes y adolescentes.

¿Para que sirve?

Fomentar el aprendizaje significativo, en temáticas distintas en infantes de 7 a 12 años de edad en centros urbanos de la República Mexicana, a través del aprendizaje por descubrimiento mediante una estrategia didáctica particular y dinámicas de juego.

¿Dónde se va a utilizar?

Dentro del aula y en casa

¿Qué precio debera tener?

Deberá tener un precio bajo, no mas de \$300 pesos mexicanos.

¿Quien lo va a adquirir?

Instituciones de enseñanza privadas, Fundaciones sin fines de lucro enfocadas en educacion no formativa.



Enseña por México

Nienhuis
MONTESSORI



Instituciones enfocadas en Enseñanza y Aprendizaje

¿Con que material estará construido el objeto?

Madera, Papel c/laminado plastico (Polypap),

¿Qué proceso de fabricación serán utilizados?

Se consideraron unicamente dos procesos, el corte por router en control numérico (cnc), y el corte laser, esto debido a la flexibilidad de ambos procesos para realizar producciones pequeñas, pero tambien medianas y grandes dependiendo de ciertos parametros de diseño.

PDP Aspectos Funcionales

¿Cómo funcionará el objeto?

Cada material didáctico tiene un funcionamiento diferente, pero los tres materiales didacticos funcionan manipulando superficies, añadiendolas (temática color), giranadolas (temática óptica) o armandolas (temática geometría)

PDP Aspectos Ergonómicos

¿Que alcances y distancias hay que acotar y qué limitaciones tiene el usuario y que restricciones tienen los objetos?

Al tratarse de infantes, los objetos no pueden tener una forma complicada o poco clara de cómo manipularse, deben de tener una claridad de manipulacion obvia o muy clara; no puede tener un peso excesivo para ser manipualdos, no pueden tener agarres o manerales muy grandes (no superar radios de sujección mayores a 2.5cms)

No pueden contener ningun filo o punta punzocortante, no pueden contener ningun material que emita elementos toxicos al ser manipulado, chupado o mordido.

Deben de ser resistentes a la manipulacion por parte de niños, tanto en su estructura, como en su acabado final. Deben de tener una facil limpieza por el contacto con manos sucias y posibles manchas de grasa en manos y pintura.

PDP Aspectos Estéticos

¿Que debe decir el objeto?

Debe de ser un objeto con similitudes y reminiscencias a juguetes didacticos ya existentes. Definiendo claramente cada decision en temas de acentos, colores, texturas y eleccion de material; ya que en el material didáctico elementos como el color, la textura o el material tendrán un objetivo o función dentro de la didáctica o bien dentro del lenguajes de los objetos, a diferencia de otros tipos de objetos, donde estos elementos pueden ser utilizados unicamente para proyectar una imagen atractiva o llamativa.

Tambien debe de tener un lenguaje de precisión y estandarización claro, esto para enfocar el mensaje del objeto en el contenido y la didáctica, y no tanto en elementos formales del objeto que pudiesen actuar como distractores.

¿Qué objetos o conceptos se relacionan con su apariencia?

Material didáctico del sistema montessori, Juguetes didácticos europeos, juguetes didácticos típicos de mercados y tiendas.



Material didáctico de diferentes marcas

ASPECTOS TÉCNICOS (Elección del material)

El desarrollo de la propuesta está cubierto con el material Polipap en un 80%, la decisión del material se tomó debido a la gran capacidad de maquinado del material (corte, suaje, impresión, termo formado, etc.), además de sus múltiples características de resistencia y limpieza.

A partir de la impresión de 2 pliegos de Polipap (95x70cms) y su posterior corte (ya sea manual o en corte laser, dependiendo del esquema de producción), se obtiene la fabricación del 80% de la propuesta, faltando únicamente la parte del material didáctico de la temática "Geometría", que se propone en madera en un esquema de baja producción y Polipropileno en uno de alta producción



Con el Polipap mismo, se proponen los empaques, con el fin de hacerlos más ligeros y bajar costos de fabricación (esto en comparación a la propuesta inicial de cajas de madera de haya y pino) además de incluir un instructivo en la tapa misma del empaque y evitar un elemento innecesario.

DISEÑO, DESARROLLO DE LA PROPUESTA

Se desarrollaron 3 materiales didácticos diferentes, todos utilizando una estrategia de enseñanza y una metodología de aprendizaje idéntica para abordar cada tema, (ver capítulo 3 y 4) cada material didáctico tiene tres niveles de desarrollo.

En un primer nivel está el "Ideal Subjetivo", esto es el concepto detrás del material mismo; esta parte está bordada por el diseño del producto, que se aborda al conjuntar una idea y la realidad material para plasmarla. Se sintetiza en una frase abierta y sin muchas restricciones, con el fin de atacar esa idea con soluciones de diseño, iterando el proceso hasta tener una solución satisfactoria.

En un segundo nivel, está la "Temática", este es el tema generalizado, que será abordado y vinculado con la metodología de aprendizaje, para estudiar y seleccionar que elementos deben de ser puesto dentro del contenido del material y la forma de presentarlos. En el material didáctico propuesto, esta temática se conjunta con una actividad de juego, para mantener entretenido al "educando" y que no se aburra o distraiga como con otros contenidos tradicionales.

Finalmente, en el tercer nivel, está "Lo Objetivo", que es el contenido que se debe de enseñar, acotado y claramente establecido, el cual será abordado por la Estrategia de enseñanza, a través de una ruta crítica.

Lo anterior se plasma claramente en el siguiente diagrama:

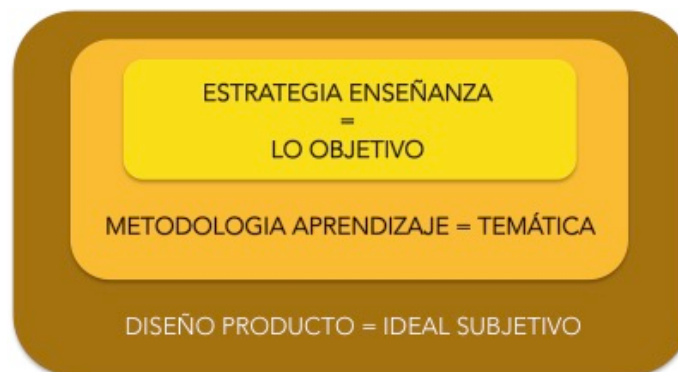


Diagrama 8.0 "Material didáctico por capas"

DESARROLLO DE LA PROPUESTA (GEOMETRÍA)

El material propuesto para el tema de Geometría son unas seccioness de madera con imanes para armar diferentes formas, dichas fromas se presentan en tarjetas con una perspectiva y vistas hortogonales de la misma, para ayudar al "educando" a tener pistas de cómo se armará dicha forma, ademas de completar el area / perimetro de cada figura.

Para explicar mejor el proceso de éste material, se presentan a continuacion los diagramas del mismo:



Diagrama 9.0, Material didáctico por capas, "Perímetro / Área".

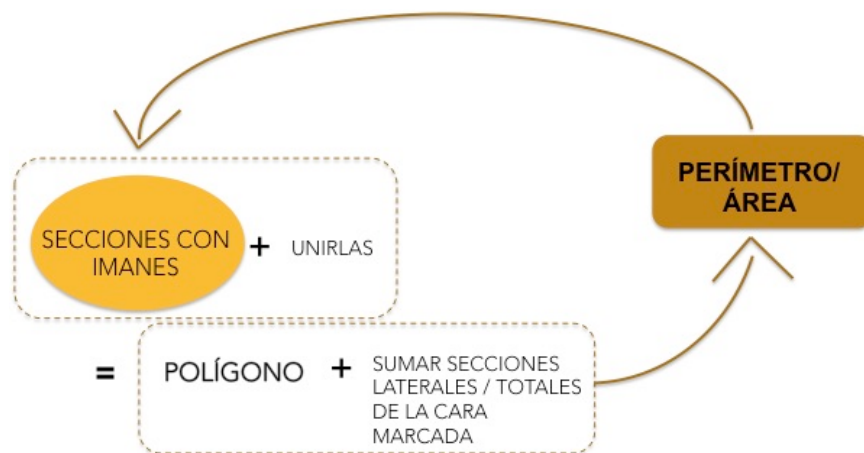
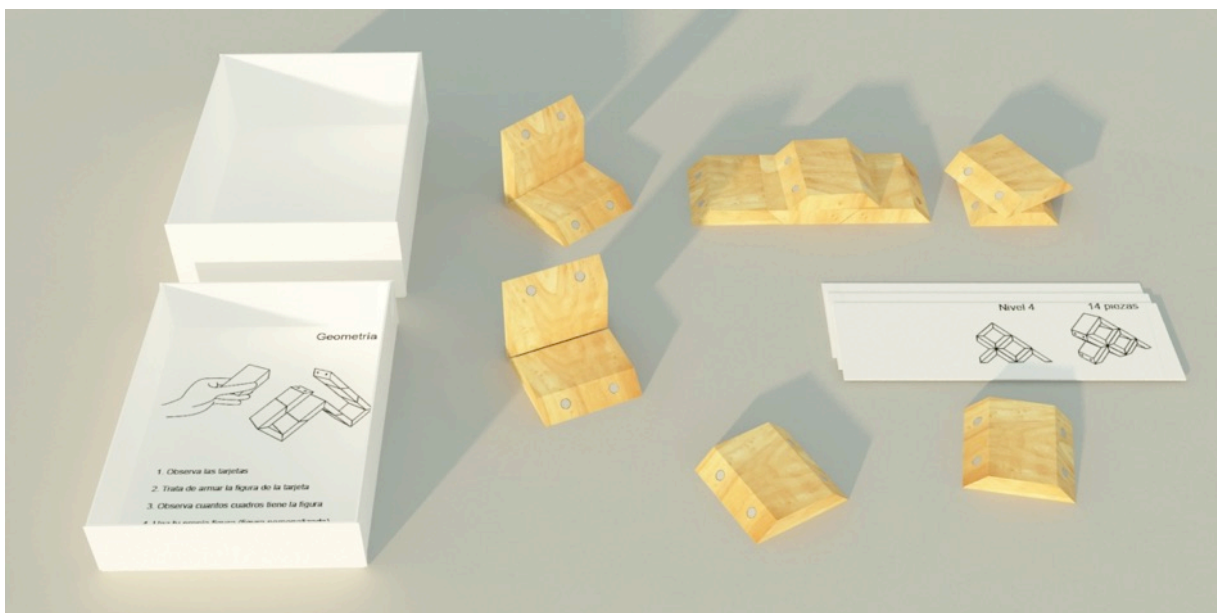
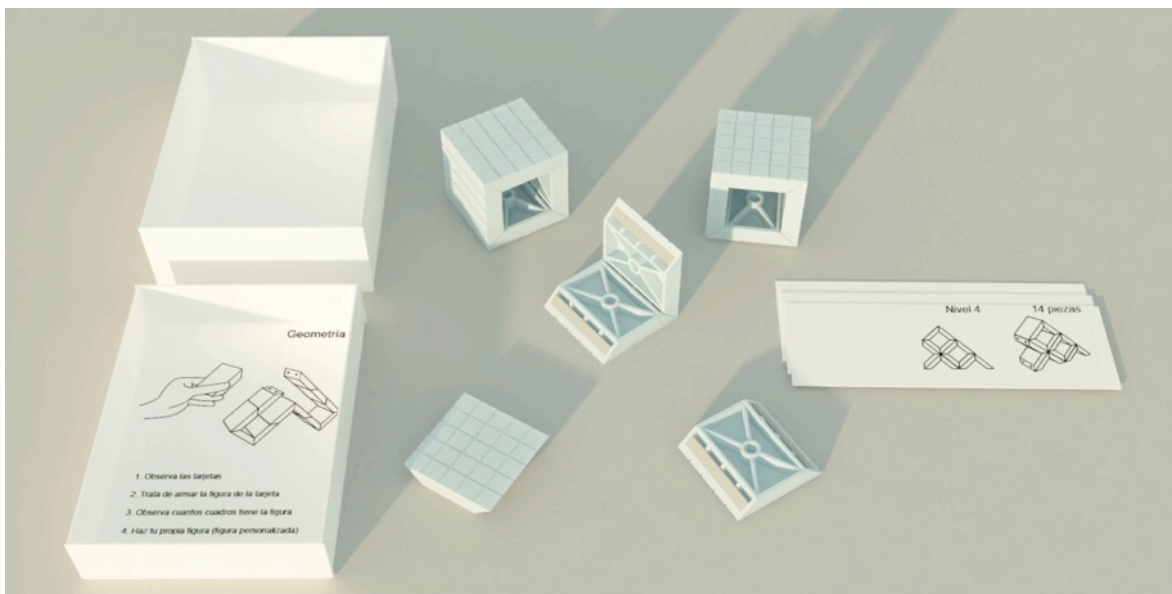


Diagrama 10.0, Estrategia de Enseñanza, "perímetro / área".

El material, consta de 12 secciones de madera con imanes y 6 tarjetas para formar diferentes polígonos.



La propuesta, también se desarrolló en plástico, teniendo una pieza similar pero en inyección de polipropileno, de la misma manera, se cuenta con 12 piezas y 6 tarjetas.



DESARROLLO DE LA PROPUESTA (COLOR)

El material propuesto para el tema de color son unas transparencias en color de acetato, para ser mezcladas y generar diversos colores. El "educando" descubre como se generan los colores y posteriormente trata de repetirlos para colorear imágenes de animales.

Para explicar mejor el proceso de éste material, se presentan a continuacion los diagramas del mismo:



Diagrama 11.0, Material didáctico por capas, "Generación de color".

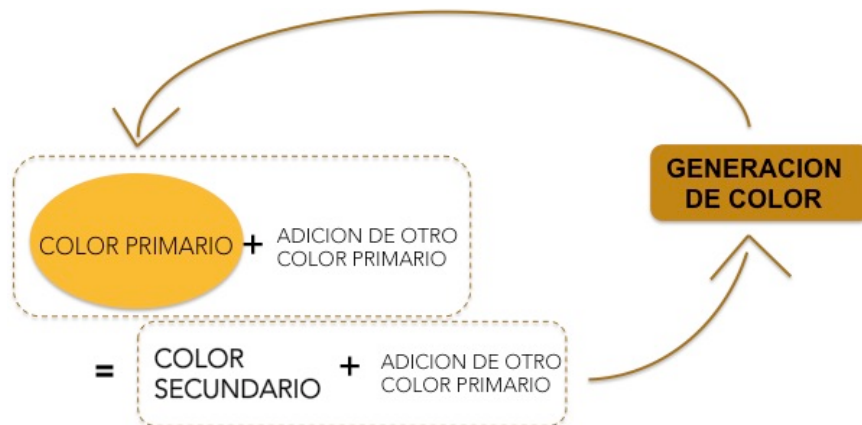


Diagrama 12.0, Estrategia de Enseñanza, "Generación de color".

El material, consta de 15 transparencias en colores primarios; 20 tarjetas para obtener colores y 3 transparencias de siluetas para colorear



La propuesta, consta de 7 piezas translucidas y 8 tarjetas a color.



Misma propuesta, pero con una licencia gráfica distinta; basada en un contenido atractivo para infantes y adolescentes. (Gráficos de la serie animada "Hora de Aventura") La elección de los gráficos fue en base a retroalimentación de usuarios.

DISEÑO, DESARROLLO DE LA PROPUESTA (ÓPTICA)

El material propuesto para el tema de óptica y en una segunda instancia, animación; se trata de una serie de "taumatropos". Imágenes puestas en caras contrarias que al ser giradas crean la ilusión de generar algún cambio, movimiento o adicionar y/o restar algún elemento. El taumatropo, es un concepto muy antiguo (John Ayrton, Paris 1824) sin embargo sigue siendo una opción válida para abordar este tema de manera sintética, atractiva y de forma concisa. Se propone cambiar la forma del círculo, por la de un cuadrado con esquinas boleadas, para tener menor desperdicio, así como para tener un área mayor para presentar las imágenes.

Para explicar mejor el proceso de éste material, se presentan a continuación los diagramas del mismo:



Diagrama 13.0, Material didáctico por capas, "Óptica".

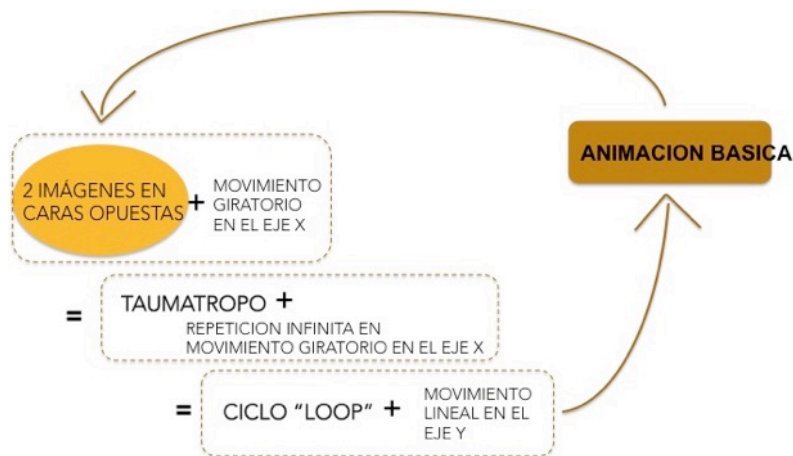
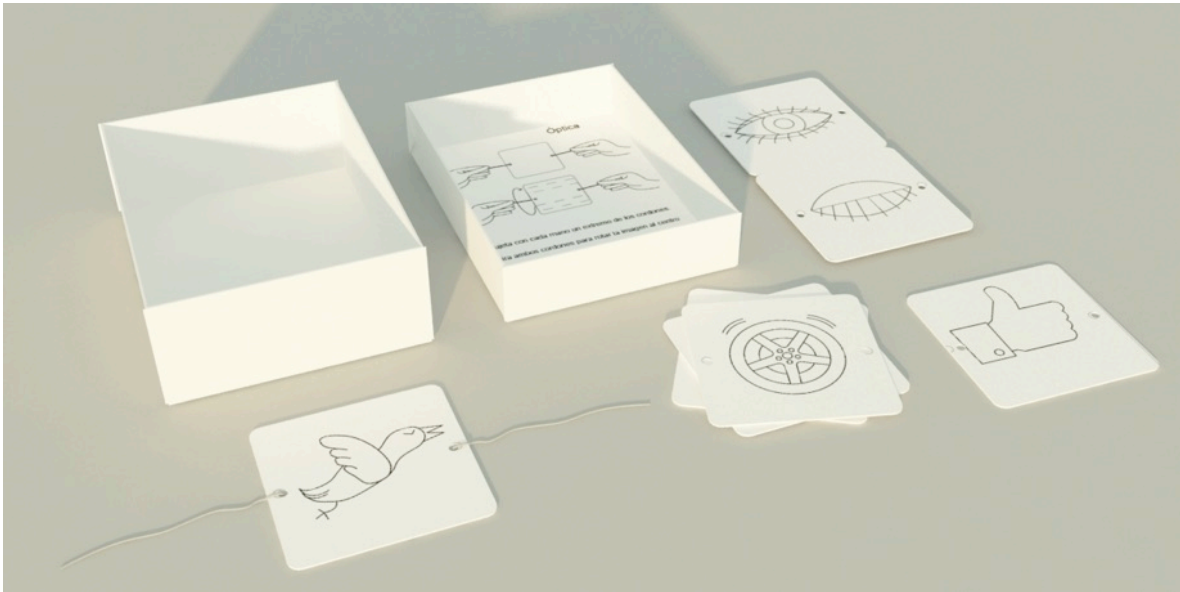
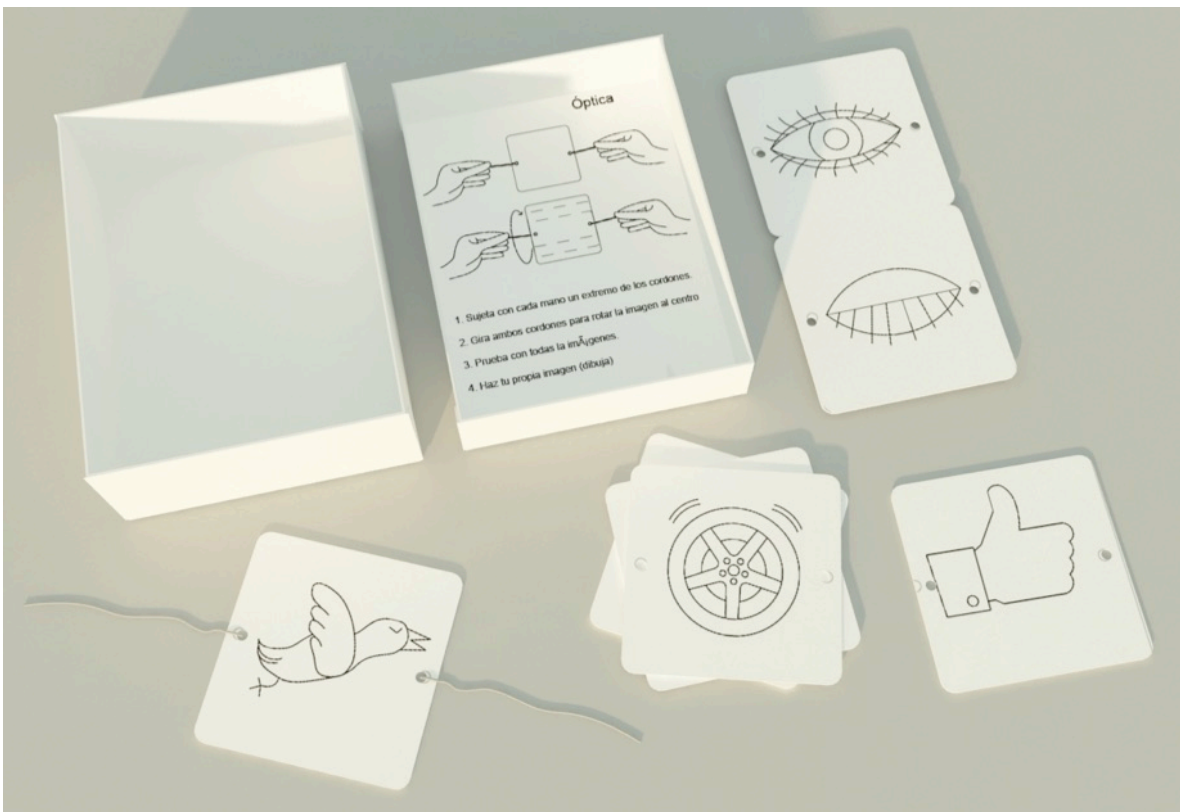
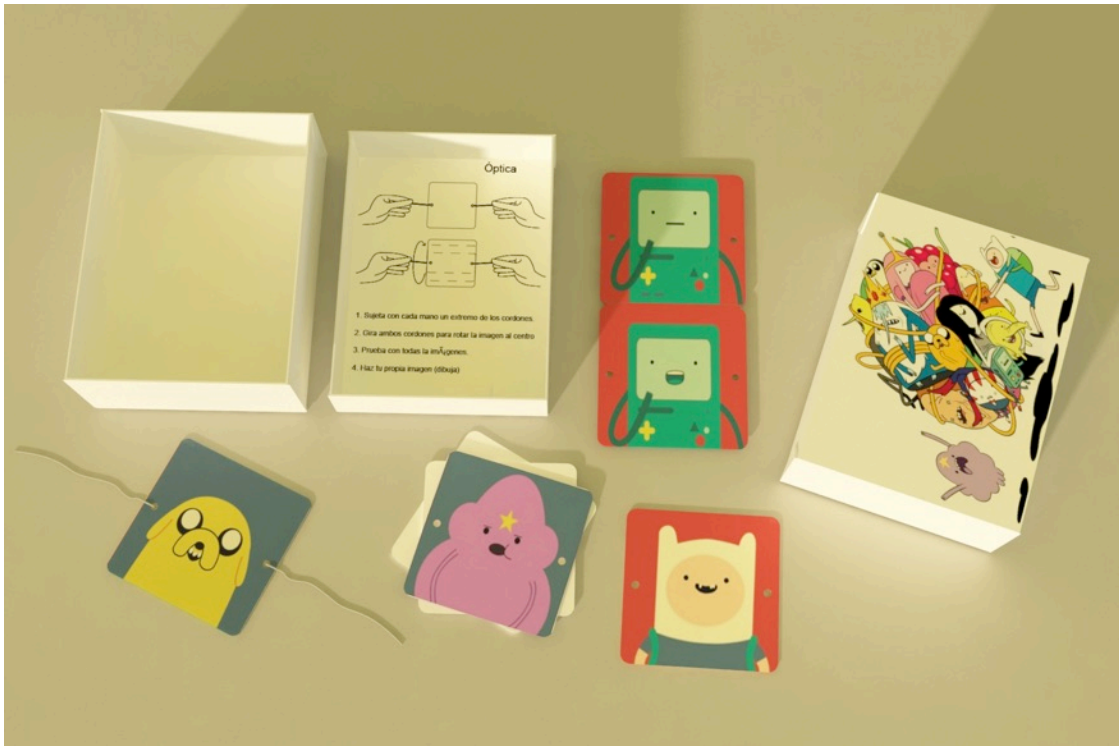


Diagrama 14.0, Estrategia de Enseñanza, "Óptica, Animación".



La propuesta, consta de 10 piezas impresas y 2 en blanco para que el usuario las pueda personalizar y crear sus propios dibujos.





Misma propuesta, pero con una licencia gráfica distinta; basada en un contenido atractivo para infantes y adolescentes. (Gráficos de la serie animada "Hora de Aventura") La elección de los gráficos fue en base a retroalimentación de usuarios.

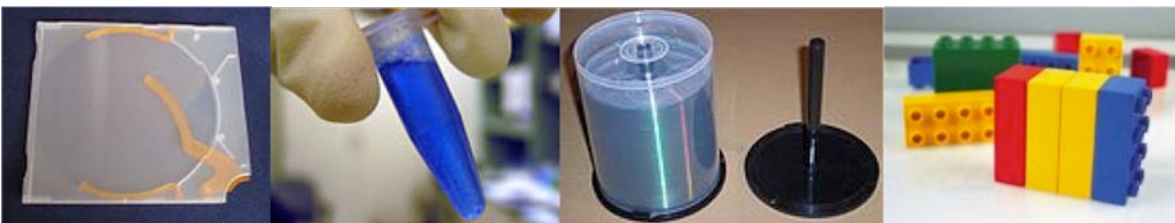
FICHA TÉCNICA / POLIPROPILENO

El **polipropileno (PP)** es el polímero termoplástico, parcialmente cristalino, que se obtiene de la polimerización del propileno (o propeno). Pertenece al grupo de las poliolefinas y es utilizado en una amplia variedad de aplicaciones que incluyen empaques para alimentos, tejidos, equipo de laboratorio, componentes automotrices y películas transparentes. Tiene gran resistencia contra diversos solventes químicos, así como contra álcalis y ácidos.

El PP tiene un grado de cristalinidad intermedio entre el polietileno de alta y el de baja densidad.

El PP es transformado mediante muchos procesos diferentes. Los más utilizados son:

- **Moldeo por inyección** de una gran diversidad de piezas, desde juguetes hasta parachoques de automóviles
- **Moldeo por soplado** de recipientes huecos como por ejemplo botellas o depósitos de combustible
- **Termoformado** de, por ejemplo, contenedores de alimentos. En particular se utiliza PP para aplicaciones que requieren resistencia a alta temperatura (microondas) o baja temperatura (congelados).
- **Producción de fibras**, tanto tejidas como no tejidas.
- **Extrusión** de perfiles, láminas y tubos.
- **Producción de película:** *Película de polipropileno biorientado (BOPP)*, *Película moldeada ("cast film")*, *Película soplada ("blown film")*,



Productos fabricados a base de Polipropileno

FICHA TÉCNICA / MATERIAL POLYPAP, RESINA DE POLIPROPILENO

Papel sintético, antiestático, lavable, 100% reciclable, resistente a químicos, grasas, frío y calor, dobleces sin romperse y no se decolora con el tiempo. Reúne en un solo producto las características y ventajas del papel y del plástico

La impresión sobre Polypap es de muy alta calidad: colores vivos, nítidos y fieles a la imagen real; logra excelente calidad, definición y resolución gracias a su exclusiva formulación y al tratamiento corona que se le aplica. Se imprime fácilmente con un excelente anclaje de tintas gráficas.

Ecología del material. Cumple con las necesidades ambientales de nuestro planeta, es manufacturado con sofisticados sistemas de control ambiental. Es 100% Reciclable, no-tóxico, y no contiene celulosa (hecho con resinas de PP). Evita la tala de árboles.

Características Técnicas y de Maquinado. Resistente al agua, grasas, aceites, químicos, a la intemperie (de -51° a + 93° C no se modifica su estructura).

Polypap es un material muy versátil para trabajar, ya que se puede: Imprimir en alta resolución, Suajar, Troquelar, Perforar, Laminar, Gofrar, Doblar, Pegar (Adhesivo, Ultrasonido), Barnizar, incluyendo barniz UV

Es sumamente resistente, permite muchos dobleces sin maltratarse ni perder la impresión. La humedad y el calor no afectan su estabilidad dimensional. Conserva su blancura. Es atóxico, puede estar en contacto con los alimentos, tiene grado alimenticio ya que cumple con las normas FDA.

Polypap tiene diversos usos y aplicaciones, tales como Carteles, Folletos, Catálogos, Material Punto de Venta, Letreros, Calendarios, Volantes, Separadores, Cajas, Bolsas, Tarjetas, Postales, Gafetes, Etiquetas, Juegos de Mesa, Naipes, Envases, Exhibidores, etc (Datos extraídos de www.polypap.com)



COSTOS DEL PROYECTO:

Para tener una noción del costo del proyecto, se sacó un promedio del costo de trabajo de un diseñador junior, tomando en cuenta un tiempo de cuatro meses de trabajo, así como los costos indirectos al montar una oficina, adicionando los costos de prototipos y maquetas generadas en el proceso; esto para tener una idea más centrada en la realidad económica del costo total del proyecto, así como para poder presupuestar un proyecto similar. Estos costos, se muestran a continuación en la siguiente Tabla:

Proyecto Ejecutivo Estrategia de enseñanza y aplicación en material didáctico				
Concepto	Costo	Cantidad	Subtotal	Total
Jornada laboral diseñador junior	\$400.00	120	\$48,000.00	
Desarrollo de concepto y prototipos	\$4,000.00	1	\$4,000.00	
Gastos indirectos			\$10,400.00	
Ganancia (30%)			\$18,720.00	
				\$81,120.00

Tras realizar las pruebas con usuarios en las escuelas primarias, en especial en escuelas con sistema Montessori, se mostró interés por adquirir parte del material didáctico mostrado en las pruebas. Por tal motivo, se sacaron costos unitarios por cada material didáctico y se proyectó también un costo unitario en caso de generar un esquema de alta producción. Lo anterior se muestra en las siguientes tablas:

Costos venta material didáctico (baja producción) de 10 a 100 pzas.					
Concepto	Cantidad	Costo Fabricación	Ganancia (100%)	Sub Total	Total
Material didáctico (Geometría)	1	\$170.00	\$170.00	\$340.00	
Material didáctico (Color)	1	\$102.00	\$102.00	\$204.00	
Material didáctico (Geometría)	1	\$102.00	\$102.00	\$204.00	\$748.00

Costos venta material didáctico (alta producción) de 1000 a 10,000 pzas.					
Concepto	Cantidad	Costo Fabricación	Ganancia (100%)	Sub Total	Total
Material didáctico (Geometría)	1	\$60.00	\$60.00	\$120.00	
Material didáctico (Color)	1	\$40.00	\$40.00	\$80.00	
Material didáctico (Geometría)	1	\$40.00	\$40.00	\$80.00	\$280.00

CONCLUSIONES (Resultados de pruebas con el usuario)

- El proceso fue positivo y sumamente enriquecedor, ya que tanto por parte de los usuarios, así como por parte de los docentes que observaron las actividades hubo claridad sobre las mismas, así como sus objetivos.
- Hubo aclaraciones y dudas sobre formas de manipulación del material didáctico (que fueron consideradas en las propuestas finales), pero se logró en todos los casos que los usuarios interactuaran con el material de forma adecuada.
- La utilización de otro estilo gráfico en el contenido del material didáctico, ya sea por medio de licencias de uso, o generación propia de personajes o historias, puede contribuir significativamente al interés del usuario.
- La propuesta concluida es atractiva y útil, sin embargo, como todo ejercicio de diseño es susceptible de mejoras, iterando una y otra vez el proceso de prueba con más usuarios, se pueden obtener más resultados que lleven a otras soluciones e ideas nuevas de material didáctico, además de poder obtener resultados en un tiempo más corto al tener sujetos de prueba control, con puntos de supervisión fijos. (videos y fotografías en varias pruebas)
- Para tener una mayor aceptación en el mercado al cual se pretende dirigir, el material debería de tener un precio aún menor al planteado en la propuesta (un 10 a 15% menor).

CONCLUSIONES (Personales)

- ACOTAR Y AVANZAR

Ya que el conocimiento lo generamos entre todos, y éste, esta en constante cambio, es tarea del diseñador acotar puntualmente el tiempo de investigación para no tratar de dominar un tema, sino tener una vision general pero más informada que al inicio del proyecto para hacer propuestas coherentes.

- INCERTIDUMBRE Y PROPUESTAS

Una de las lecciones mas duras para el diseñador, es comprender la poca certidumbre que puede tener, por supuesto puede acotar el problema a trabajar, asi como el contexto o la situación particular del proyecto, sin embargo su trabajo no es dar certidumbre, sino estar continuamente proponiendo soluciones atractivas y basadas en la realidad particular del proyecto.

- NO TODO ES ESTÉTICA PERO SI IMPORTA MUCHO

La realidad de la industrial nacional, así como el compromiso social de ser un estudiante de la UNAM, debe ser considerada en todo momento, sin olvidar que el factor de la estética, es la principal aportación del diseñador, y que tan solo esta aportación puede hacer a un producto mas sencillo de comprender o utilizar, además de generar un estimulo positivo en el usuario o simplemente en el observador.

- PREGUNTATE ANTES DE COMENZAR

Toda aportación de diseño es relevante, si el problema ha sido planteado y analizado en una etapa previa, y se ha reflexionado al respecto, haciéndose los siguientes cuestionamientos:

¿Qué es lo que existe en la realidad?

Mucho contenido (informacion, datos, etc.) que aun no se ha re-planteado o ha sido acotado en propuestas de diseño / Problemas en el sector educativo. (Falta de actualización de contenidos)

¿Qué nos gustaría como solucionador o satisfactor al problema planteado?

Juguetes, demostraciones, juegos, etc,

¿Qué se puede ejecutar en la realidad acotada del proyecto?

Material didáctico de bajo costo.

Bibliografía:

Libros

- NEGROPONTE Nicolas, *Ser Digital "Being Digital"*, E.U.A., Editorial Atlantida, 1995. 22, 57, 97p.
- CAPRA Fritjol, *La trama de la vida*, E.U.A., Editorial Anagrama, 2009. 71, 118, 127
- ANDERE M Eduardo, *El poder de aprender: escuelas que piensan*, México, Editorial Santillana, 2008. 39, 41, 59, 82p.
- A. MANACORDA Mario, *Historia de la educación*, Italia, Editorial Siglo XXI, 1987. 53, 71p.
- MARROU Irene, *Historia de la educación en la antigüedad*, España, Akal Ediciones, 1985 73, 74, 77 p.
- HEINZ Dietrich S, *Identidad, Educación y cambio en América Latina*, México, Editorial Siglo XXI, 2003. 37, 51, 60p.
- MARTÍNEZ María Jesús, *La Educación en América Latina: entre la calidad y la equidad*, México, Editorial Siglo XXI, 2005. 60p.
- F. DÍAZ, G. HERNÁNDEZ, *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo*, México, Mc Graw Hill, 2002. 52,53p.
- TORRES Carlos A., *La Política de la Educación no Formal en América Latina*, Editorial Siglo XXI, 1995. 61, 68p.
- NORMAN Donald, *The Design of Future Things*, E.U.A., Basic Books, 2007. 36, 45, 49, 52, 54, 59, 60, 81p.
- NORMAN Donald, *Turn signals are the facial expressions of Automobiles*, E.U.A., Basic books, 1992. 17, 34, 38, 40, 41, 68, 76p.
- PIAGET Jean, *Seis Estudios de Psicología*, España, Editorial Labor, 1964. 6, 7, 10, 15, 27, 31, 34p.
- AMI, *The Montessori approach*, E.U.A., Fulton, 2005. 8, 17, 19p.

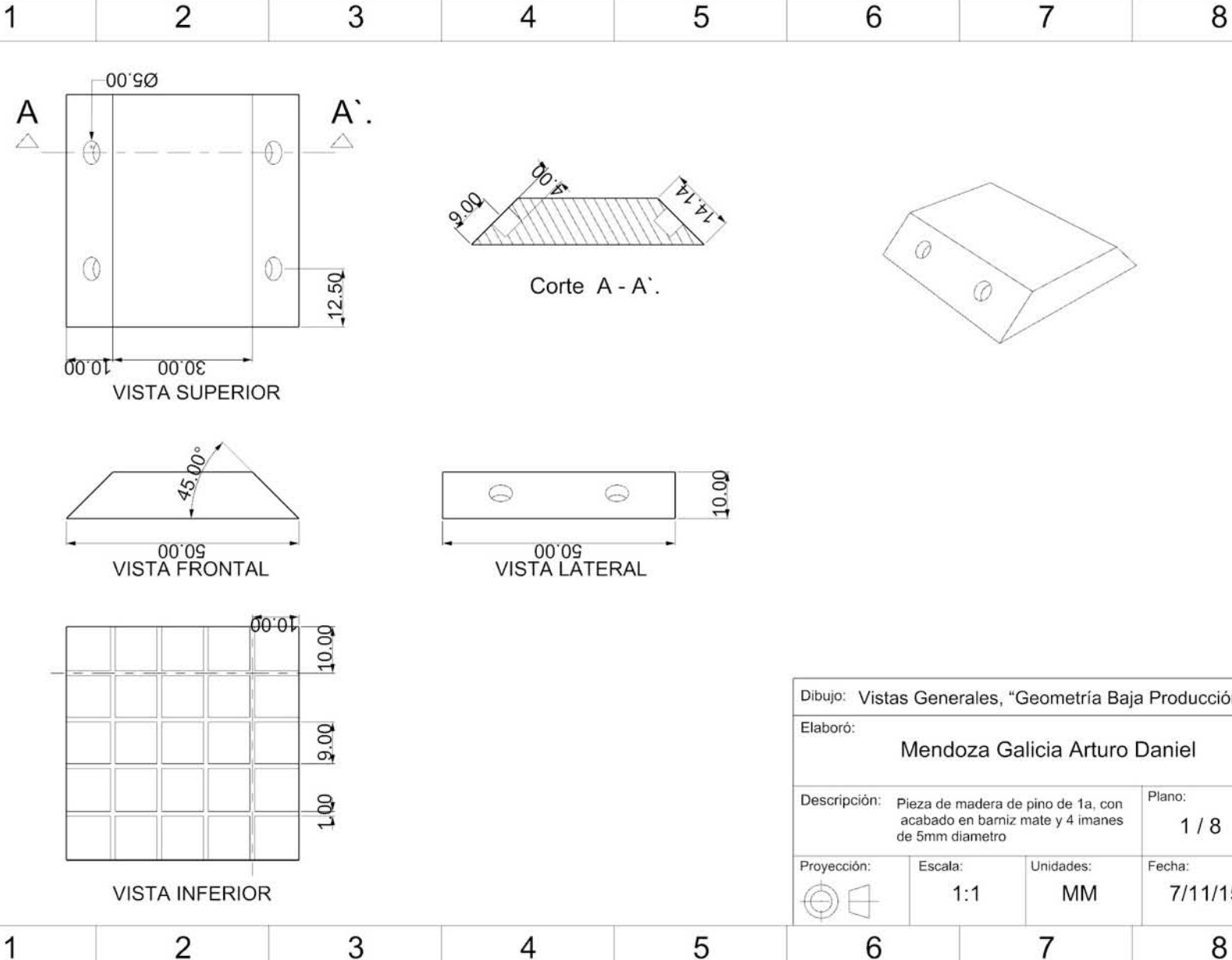
Artículos

- BARDZELL Jeffrey, *Interaction Criticism and Aesthetics*, CHI Informed Design, 9(1) : 1, 5. 9 Abril, 2009
- N. TRACTINSKY, A.S. KATZ, D. IKAR, *What is beautiful is usable*, Interacting with Computers, 13(2) : 2-5. 24 Marzo, 2000
- SHACKEL Brian, *Designing for people in the Age of Information*, Interacting with Computers, 21(11) : 2-4, 6. 9 Mayo, 2009
- OATLEY Keith, *The Bug in the salad: the uses of emotions in computer interfaces*, Interacting with Computers, 16(6) : 3-4. , 10 Julio, 2004

Artículos y recursos en línea.

- ICSID, *Definición del Diseño Industrial* [en línea] Disponible en: <http://www.icsid.org/about/about/articles31.htm> Consultada en diciembre de 2013
- IDSA, *Definición de diseño industrial* [en línea] Disponible en: <http://www.idsa.org/what-is-industrial-design> Consultada en diciembre de 2013
- CARLOS DANIEL SOTO , *Metodología cidi* [en línea] Disponible en: http://ce-atl.posgrado.unam.mx/cidi05/escuela/utilleria_publici/art/soto.html Consultada en diciembre de 2013
- SECRETARIA DE EDUCACIÓN PÚBLICA, *Propósito de la educación en México* [en línea] Disponible en: http://www.sep.gob.mx/es/sep1/sep1_Vision_de_la_SEP#.UubFbZFaxPM Consultada en Diciembre de 2013
- S.E.P.D.F. *Educación por niveles escolares* [en línea] Disponible en: <http://www2.sepdf.gob.mx> Consultada en diciembre de 2013
- QUEIROZ WALTER, *Sociedad de la Información y el Conocimiento*, [en línea] Disponible en: <http://www.inegi.gob.mx/inegi/contenidos/espanol/prensa/contenidos/Articulos/tecnologia/sociedad.pdf> Consultada en diciembre de 2013
- VARIOS AUTORES, *Definición de aprendizaje significativo* [en línea] Disponible en: <http://www.psicopedagogia.com/definicion/aprendizaje%20significativo> Consultada en diciembre de 2013
- UNAM, FACULTAD DE QUIMICA. *Estrategias didácticas*, material de apoyo de la coordinación de actualización docente [en línea] Disponible en: http://www.cneq.unam.mx/cursos_diplomados/diplomados/medio_superior/ens_3/portafolios/fisica/equipo6/describe_estrategias_didacticas.htm Consultada en diciembre de 2013
- CENTRO DE TECNOLOGÍA EDUCATIVA, SECRETARIA ACADÉMICA, I.P.N., *Diseño Didáctico*, [en línea] Disponible en: http://www.cibatlaxcala.ipn.mx/contenido/ute/recursoscpv/Instrumentacion_files/6_Diseno%20didactico.pdf Consultada en diciembre de 2013

- SALINAS J. *Uso educativo de las redes informáticas* [en línea] Disponible en: <http://edutec.rediris.es/documentos/1999/educar.html> Consultada en diciembre de 2013
- SALINAS OLIVO P. *Estrategias para la existencia de un aprendizaje exitoso en la educación a distancia basado en la interacción y tecnologías de la información* [en línea] Disponible en: <http://www.mty.itesm.mx/die/ddre/transferecia/Transferencia53/eep5-53.html> Consultada en diciembre de 2013
- N. VALENCIA *Exploraciones fuera y dentro del aula* [en línea] Disponible en: <http://www.cientec.or.cr/exploraciones/ponenciaspdf/NathalieValencia.pdf> Consultada en diciembre de 2013
- RICARDO RUBIALES, *El museo contemporáneo, catalizador de futuro* [en línea] Disponible en: http://www.educacionenmuseos.com/educacionenmuseos/ebooks_files/el%20Museo%20contemporáneo%20RR.pdf Consultada en diciembre de 2013
- F. MARTÍNEZ, J.C. TURÉGANO, *Ciencias para el mundo contemporáneo. Recursos Didácticos*, [en línea] Disponible en: http://www.cienciasmc.es/web/pdf/u9_la_revolucion_digital.pdf Consultada en diciembre de 2013
- A. TRACHANA, *De la estética industrial a la "estética de la información"*, 2011 [en línea] Disponible en: http://oa.upm.es/12302/1/INVE_MEM_2011_111318.pdf Consultada en diciembre de 2013
- S.E.P. *Enfoque centrado en Aprendizaje, Plan de estudios 2012* [en línea] Disponible en: http://www.dgespe.sep.gob.mx/reforma_curricular/planes/lepri/plan_de_estudios/enfoque_centrado_aprendizaje Consultada en enero de 2014



Dibujo: Vistas Generales, "Geometría Baja Producción"			
Elaboró: Mendoza Galicia Arturo Daniel			
Descripción:	Pieza de madera de pino de 1a, con acabado en barniz mate y 4 imanes de 5mm diámetro		Plano: 1 / 8
Proyección:	Escala: 1:1	Unidades: MM	Fecha: 7/11/15

