

UNIVERSIDAD
AUTÓNOMA
METROPOLITANA



Casa abierta al tiempo
Unidad Azcapotzalco

*DIVISIÓN DE CIENCIAS Y ARTES PARA EL DISEÑO
Especialización, Maestría y Doctorado en Diseño*

Programación para diseñadores en ActionScript 3

Luís Antonio Aceves Argueta

Trabajo Terminal para optar por el
Diploma de Especialización en Diseño
Opción Nuevas Tecnologías

Miembros del Jurado:
Mtro. Rodrigo Ramírez Ramírez
Profesor del Taller de Diseño III

Dr. Jorge Sanchez de Antuniano y Barranco
Mtro. Edwin Almeida C.

México, D. F. a 18 de Septiembre del año 2009

Dedicatoria

A mis hermanas y a mi madre por el apoyo moral y económico.

A las valiosas personas de voluntad impecable que conocí en la especialidad.

A los maestros de la UAM que hacen su trabajo con amor seriedad y conciencia.

Resumen

Este trabajo propone una manera de enseñar programación al diseñador gráfico egresado tomando en cuenta su estilo cognoscitivo y su formación.

Se encontró que dentro del perfil de egreso del diseñador se incluye la capacidad de planear, organizar, sistematizar, producir, conceptualizar, razonar, estructurar, todas competencias importantes para aprender a programar, sin embargo, al diseñador le resulta complicado adquirir conocimientos avanzados de programación por falta de conceptos de afianzamiento en su estructura cognitiva. Se revisaron los mapas curriculares de diversas universidades y no hay una materia que los proporcione.

Los artefactos para adquirir los conceptos de afianzamiento necesarios, ejemplifican en C++, Java y otros lenguajes con los que el diseñador no tiene contacto directo además la representación gráfica es poco frecuente. El público objetivo de este material no son diseñadores.

El material dirigido a diseñadores se enfoca en lo procedimental, no profundiza en las bases del conocimiento.

El objetivo es proporcionarle al diseñador gráfico los conceptos de afianzamiento necesarios para entender la programación, en un curso que tome en cuenta su formación y estilo de aprendizaje.

Para explicar la adquisición de conceptos nuevos se retoma a Piaget, Vygotsky y Ausubel. Al plantear un curso es necesario retomar esquemas de diseño instruccional que permiten la planeación estratégica de la enseñanza, y como parte importante del problema es la estrategia predominante en el material que ya existe, hay un énfasis en las estrategias didácticas para presentar el conocimiento.

4.4.1 Implementación de los conceptos básicos de programación en AS3.....	82
4.4.2 AS3 y POO básica.....	94
5. Diseño del curso “Programación para diseñadores”.....	98
5.1 Diagnóstico.....	99
5.2 Objetivo general.....	101
5.2.1 Objetivos particulares.....	102
5.3 Identificación, selección y Organización del contenido.....	102
5.4 Diseño de objetos y situaciones de aprendizaje (Conclusión).....	105
5.5 Proceso de producción.....	108
Anexos.....	109
Diseño de módulos.....	110
Planeación (muestras).....	125

Indice

Introducción.....	1
1. Metodología.....	2
1.1 Planteamiento del problema.....	2
1.2 Hipótesis.....	5
1.3 Justificación.....	5
1.4 Objetivos.....	8
1.4.1 Objetivo general.....	8
1.4.2 Objetivos particulares.....	8
2. Cómo aprendemos.....	9
2.1 El aprendizaje.....	9
2.1.1 Piaget y el aprendizaje.....	10
2.1.2 Vygotsky y el aprendizaje.....	17
2.1.3 Ausubel y el aprendizaje.....	21
2.1.4 Estilos cognoscitivos.....	26
3. Educación.....	29
3.1 Modalidades de educación.....	33
3.1.1 Educación a distancia.....	33
3.2 Diseño Instruccional y curricular.....	36
3.2.1 Modelo de Diseño Instruccional para educación a distancia.....	41
3.2.1.1 Diagnóstico.....	42
3.2.1.2 Elaboración del objetivo general.....	44
3.2.1.3 Identificación, selección y organización de los contenidos.....	44
3.2.1.4 Diseño de objetivos de aprendizaje.....	45
3.2.1.5 Diseño de situaciones de aprendizaje.....	47
Estrategias de enseñanza.....	48
Clasificación y funciones de las estrategias de enseñanza.....	49
Clasificación por su ubicación temporal.....	50
Clasificación por el proceso cognitivo en el que inciden.....	51
Generación de expectativas apropiadas.....	51
Generación y/o activación de conocimientos previos.....	52
Orientar y guiar la atención.....	53
Mejorar la codificación de la información nueva.....	54
Ilustraciones.....	54
Gráficas.....	55
Promover una organización global de los conceptos.....	55
Resúmenes.....	56
Organizadores gráficos.....	56
Potenciar el enlace entre conocimientos previos y futura información.....	59
El material didáctico.....	60
3.2.2.6 Diseño de situaciones de evaluación.....	62
3.2.2.7 Evaluación general.....	64
4. programación.....	66
4.1 Paradigmas de programación.....	67
4.2 Conceptos básicos de programación.....	68
4.3 Características principales de POO.....	76
4.3.1 Conceptos básicos de POO.....	77
4.4 ActionScript 3.0.....	81

Introducción

Al iniciar este proyecto la finalidad no era un curso de programación orientada a objetos (POO)¹ enfocado a diseñadores.

En un principio, la investigación se dirigió a los sitios web con contenidos 3d interactivo para saber porqué siguen siendo comparativamente pocos en relación a los sitios bidimensionales. El problema resultó complejo. Los factores implicados en la producción de este tipo de contenidos web se pueden agrupar en tres grandes rubros:

- El usuario
- La tecnología (*hardware y software*)
- El desarrollador

En el tercero se encontró un problema de mayor importancia para el diseño gráfico y que afecta la generación de contenidos interactivos, como el 3d. Expondré a continuación el hallazgo.

En el pasado, del lado del usuario, las páginas con contenidos 3d se enfrentaron a varios conflictos de accesibilidad² y requerimientos de *hardware y software*. Actualmente más usuarios se conectan a internet por banda ancha³, los equipos procesan datos a mayor velocidad y existen aplicaciones como *Papervision*⁴, que permiten descargar sin complicaciones contenidos en 3d interactivo. El rápido desarrollo tecnológico relega el problema a la parte humana.

La mayoría de la gente con el conocimiento necesario para entender las tecnologías web de construcción de imágenes tridimensionales tiene una formación académica de programador. El entorno laboral ofrece para ellos plazas de trabajo donde se dedican a procesos de optimización de información, servidores y bases de datos, donde la parte gráfica y visual resulta

¹ Durante todo el texto de esta tesis se usará POO como una contracción de Programación orientada a objetos.

² La accesibilidad es el grado en el que todas las personas pueden utilizar un objeto, visitar un lugar o acceder a un servicio, independientemente de sus capacidades técnicas o físicas.

³ En este escrito se entiende ancho de banda digital a la cantidad de datos que se pueden transmitir por un canal en una unidad de tiempo. Los módems analógicos que operan con velocidades mayores a 600 bps son técnicamente banda ancha, pues obtienen velocidades de transmisión efectiva mayores usando muchos canales en donde la velocidad de cada canal se limita a 600 baudios. Por ejemplo, un modem de 2400 bps usa cuatro canales de 600 baudios

⁴ Aplicación del lenguaje ActionScript con la que se genera un motor de rendero 3d para web.

secundaria; si su interés principal no está en la imagen, mucho menos en el desarrollo de interfaces tridimensionales.

El diseñador gráfico se puede especializar en las áreas de ilustración, empaque, diseño editorial, fotografía y multimedia. Los de este último rubro están interesados en la generación de imágenes 3d, y por supuesto, de interfases 3d interactivas.

Con *Macromedia Director 8* y *Disscret 3d max 6* surgieron herramientas para construir entornos 3d con las que el diseñador necesitaba teclear muy pocas líneas de código, pero era la época de las conexiones a internet a 56 kbps y no tuvieron éxito, pues los contenidos seguían pesando mucho y el *plug-in*⁵ para visualizar archivos de *Director* no era tan usual. Actualmente, cuando el diseñador intenta acercarse a las tecnologías capaces de generar 3d en web tiene que aprender lenguajes de programación (ActionScript 3.0, X3d, o Javascript).

Así, aunque una interface web tridimensional funcional es técnicamente posible y puede resultar atractiva y eficiente para la transmisión de contenidos, son pocos los interesados con el conocimiento suficiente par desarrollarlas.

1. Metodología

1.1 Planteamiento del problema

Aprender lenguajes de programación le resulta más difícil al diseñador gráfico, porque los recursos didácticos para aprenderlos (libros, cursos presenciales, a distancia o de autoaprendizaje) son generados en un campo de conocimiento que le es ajeno. La formulación didáctica de las fuentes de aprendizaje está planeada para y por programadores. Usan términos que al diseñador le resultan desconocidos, poco significativos y que no tienen anclaje en la estructura cognoscitiva proporcionada por su formación académica.

Revisando los planes de estudio de las carreras de Diseño gráfico, Diseño de la comunicación visual y diseño de la comunicación gráfica de la UNAM, la UAM, la UVM y ULSA entre otras, se puede comprobar que no hay una materia que específicamente aporte las bases

⁵ En cómputo un Plug-in es un programa de cómputo que interactúa con un programa anfitrión para proveer una función específica que sin el no sería posible.

para comprender lenguajes de programación, ni siquiera en las que ofrecen una especialidad en multimedia.

El diseñador enfocado a multimedia e hipermedia cada vez requiere un mayor conocimiento de lenguajes de programación. En el entorno laboral se exige un perfil mixto de diseñador de interfases visuales con amplios conocimientos de programación. Se rastrearon las ofertas laborales en la bolsa de trabajo web OCC durante tres meses y el 85% de las solicitudes de Diseñador Web exigen conocimiento avanzado de algún lenguaje de programación. Los empleadores buscan alguien que les pueda resolver los problemas sencillos de programación visual en páginas web e interactivos, en parte porque los programas para diseñadores incluyen herramientas para ese fin.

La intersección entre los campos del diseño gráfico y la programación es evidente, en especial en la producción multimedia e hipermedia.

El primer encuentro entre el mundo del diseñador y la programación lo provocó *Macromedia* cuando introdujo el lenguaje *ActionScript* en su versión de *Flash 5.0*. Un lenguaje de alto nivel⁶ que al insertarse en un entorno de creación gráfica encendió la curiosidad de muchos diseñadores. César Tradáguila (2007), un bloguero⁷ de la comunidad “El Norte Digital” afirma que con el uso de *Flash 5* “De repente, las comunidades dedicadas a esa herramienta para diseñadores estaban plagadas de discusiones sobre programación orientada a objetos, herencia, composición, incluso ¡patrones de diseño! ¡Con un lenguaje basado en prototipos!”. El proyecto fue creciendo hasta lograr un auténtico lenguaje orientado a objetos en la versión MX2004, Así, los diseñadores, que por curiosidad personal lograron saltar la brecha, se vieron en la posibilidad de desarrollar aplicaciones diversas para internet.

Dentro del entorno de trabajo de Flash, la creación de scripts⁸ con *ActionScript 2.0* (AS2) posee muchas ayudas contextuales y es un lenguaje extremadamente tolerante a la omisión de parámetros, su sintaxis es poco estricta (en comparación con lenguajes más robustos como C++ o Java). Por esta razón, muchos diseñadores sin formación de programadores pudieron

⁶ Los lenguajes de programación de alto nivel se caracterizan por expresar los algoritmos de una manera adecuada a la capacidad cognitiva humana, contrario a como suena, son lenguajes mas lejanos al lenguaje máquina.

⁷ El término bloguero refiere a un usuario de blog o bitácora en línea, es un sitio web periódicamente actualizado. El uso o tema de cada blog es particular, los hay de tipo personal, periodístico, empresarial o corporativo, tecnológico, educativo... y su seriedad depende en gran medida del autor.

⁸ Script es en informática un guión o conjunto de instrucciones ejecutables por una computadora.

incursionar en la programación de scripts. Sin necesidad de saberlo, un diseñador en el entorno de creación de Flash implementa objetos y sus propiedades mientras el programa escribe –fuera de la vista del usuario – el resto del código para que botones y clips de película se comporten como tal.

Luego que ADOBE publicó *ActionScript 3.0* (AS3), en internet se publicaron gran cantidad de artículos con sugerencias sobre cómo hacer para emigrar del AS2 al 3, usando enunciados como: definir de manera estricta el tipo de dato de cada variable, al programar clases y subclases especificar si los métodos son públicos o privados, el constructor debe tener el mismo nombre de la clase... Al leer términos como los anteriores, muchos diseñadores se dieron cuenta de las carencias en el conocimiento sobre programación y la enorme distancia entre aplicar scripts a objetos y verdaderamente programar. La consecuencia para estos diseñadores fue una seria dificultad para mantenerse al día con el desarrollo y uso de esta aplicación tecnológica.

AS2 (aunque maneja la lógica de la POO) no tiene la potencia de lenguajes de alto nivel como Java. Los programadores, que también por medio de Flash entraron al mundo del diseño gráfico, se quejaron mucho de esta deficiencia al utilizar *ActionScript* para generar aplicaciones web. El AS3 es mucho más robusto, su misma complejidad le requiere al usuario mayor conocimiento sobre POO, la sintaxis sigue siendo intuitiva pero requiere una base teórica en programación. Por esta razón diseñadores de la comunicación visual, en especial los que ya se encuentran dentro del mundo laboral, se enfrentan a un cambio en la aplicación de la tecnología a la que no se pueden adaptar fácilmente⁹.

La tendencia con el lenguaje *ActionScript* es abandonar versiones anteriores. La ayuda contextual de la primera versión del lenguaje ya no está disponible en los documentos que se incluyen con el programa y su uso puede generar errores de compilación y ejecución.

Es poco el material que permita acercarse al AS3 que no de por hecho conocimientos de programación o un manejo avanzado de AS2, además de estar en idioma inglés. Con este proyecto se pretende generar una contingencia que nos permita pasar del entendimiento de scripts desarrolladas con ayuda de software a su formulación desde la lógica de POO para aprovechar adecuadamente el potencial del lenguaje.

⁹ Para esta investigación se hicieron 40 entrevistas a diseñadores gráficos egresados de licenciaturas de diseño y afines, donde opinaron como una constante que el nuevo lenguaje (AS3) es un cambio radical con la versión anterior y no lo utilizan por no entenderlo.

1.2 Hipótesis

Un curso de autoaprendizaje dirigido a diseñadores gráficos (incorporados en el mundo laboral con conocimientos básicos de flash) *que tome en cuenta la estructura cognitiva previa* y ejemplificado con un lenguaje de programación con el que el usuario tiene contacto directo (ActionScript), facilitará mucho más acercarse a la POO que un curso dirigido a programadores.

1.3 Justificación

En internet abundan cursos de introducción a la programación, en los que se encuentran ejemplos con lenguajes como C++ y Java. Las fuentes bibliográficas y los cursos presenciales tienen la misma característica.

El programador aprende las bases de su profesión con ese material, luego estudia los lenguajes específicos con los que se le ejemplificó y al final utiliza las estructuras cognitivas adquiridas para entender otros lenguajes como el ActionScript. Sin embargo, cuando el diseñador intenta recorrer el mismo camino, los ejemplos que se le presentan no encuentran anclaje con los conceptos que su formación le ha dado ni con el lenguaje de programación que desea aprender y las fuentes del lenguaje específico dan por hecho que se tienen las bases de programación, así se le cierra el acceso al conocimiento por una carencia formativa.

La solución parece simple, que aprendan las bases.

Planear, organizar, sistematizar, producir, conceptualizar, razonar, estructurar. Todos estos son aspectos cognitivos planteados en el perfil de egreso de universidades públicas y privadas (Varela, 2008: anexos) que tienen relación directa con las habilidades de programación. Una materia que dé las bases cooperaría con el perfil del egresado y lo capacitaría para el trabajo. Sin embargo ya mencioné que en el camino a la solución es donde se encuentra el verdadero problema. En los párrafos siguientes seré más específico al respecto.

Ya existen una serie de artefactos¹⁰ para enseñar programación: libros, cursos presenciales y a distancia, tutoriales. Pero el diseñador necesita invertir mucho tiempo usándolos para asimilar muy poco y en casos extremos no aprender nada. El desempeño de ese material con los

¹⁰ Producto del hacer humano hecho con inteligencia para ser usado con inteligencia. (Sanchez, 2003:13). Incluye los productos materiales e intelectuales como expresión humana.

diseñadores es pobre. Los conocimientos adquiridos en la educación escolarizada del diseñador no tienen elementos comunes con los usados en los artefactos para enseñar programación, por tanto el contenido no le resulta significativo. Así la solución es replantear la presentación y las técnicas didácticas del material de aprendizaje, adaptándolas al diseñador.

Hacer un replanteamiento curricular en una institución educativa implica factores que están fuera del alcance de este proyecto de especialización. Donde se puede incidir es en la gente que ya está en el entorno laboral, que usa AS2 y que en poco tiempo necesitará migrar hacia AS3.

Alexander Romizowski, en la recopilación de conferencias sobre la educación en la era de la informática hecha por Claudio Moura (1977), comenta que la tecnología cambia a una gran velocidad, por lo que la educación debe insistir menos en el aprendizaje de tareas específicas relacionadas con un empleo y más en el desarrollo de aptitudes de pensamiento. Por lo rápido del cambio es que no se plantea un curso de ActionScript, sino de programación enfocado a explicar el paradigma de POO. Aunque AS3 se vuelva obsoleto, el alumno tendrá las bases para entender publicaciones posteriores y también extrapolar el conocimiento de este a otros lenguajes.

El diseñador egresado e incorporado en el mundo laboral no tienen la misma disponibilidad de tiempo para aprender que un estudiante de tiempo completo. Un medio de aprendizaje para este público específico puede ser el curso que en aquí propongo, en el que el usuario pueda gestionar sus tiempos.

La capacitación tecnológica basada en las computadoras es un fenómeno que ya ocurre desde mediados de los 90s y ha demostrado ser un medio eficiente para promover aprendizajes específicos. El público al que me dirijo no requiere mayor inversión en equipo que el que ya usa para trabajar, solo tiempo.

Aparte de lo visual, los productos multimedia requieren cada vez con más frecuencia acceder a otro tipo de documentos, bases de datos o archivos de texto para ser verdaderamente hipermediales.

Para generar interfaces web visualmente impactantes, dinámicas, ligeras y adaptables es necesario mezclar diversos lenguajes de programación. Los lenguajes usados para 3d en web

(X3d, Javascript, ActionScript) son orientados a objetos, y aplicaciones como los estilos en cascada (CSS) son mucho más entendibles bajo la lógica de POO.

También se tomaron en cuenta los siguientes factores para determinar la necesidad de un curso en línea dirigido a diseñadores:

- La formación del diseñador gráfico le permite considerar aspectos comunicativos y estéticos que otros profesionales de la informática pueden pasar por alto.
- En la producción de material multimedia ocurre frecuentemente conflictos entre los diseñadores visuales y los programadores, debido, principalmente, a la falta de una base común para comunicarse y al desconocimiento de lo que “el otro” hace. Si el diseñador conoce un lenguaje de programación con mayor detalle mejorará su comunicación con otros profesionales de la información, haciendo su trabajo colaborativo mucho más eficiente, en específico reducirá el conflicto diseñador-programador.
- Le permitirá apropiarse de la tecnología.

Respecto al último punto, considero que los diseñadores gráficos necesitamos un conocimiento más profundo de las bases técnicas sobre las que se desarrollan nuestras aplicaciones comunicativas. En un taller de metodología impartido por el Doctor Gabriel Salazar en la UAM Azcapotzalco, se mencionó que en Francia la educación para maestrías de Diseño y nuevas tecnologías tiene un doble enfoque, el estético y el tecnológico, esto último no solo a nivel de manejo de paquetería, sino a su comprensión a través de fundamentos y aplicaciones de la programación.

El enfoque que tiene un ingeniero en sistemas es cualitativamente diferente al de un comunicador visual; si los objetivos son diferentes, las soluciones también lo serán aunque se use la misma tecnología.

El diseñador tiene ya ciertas habilidades aprendidas en su educación formal y en la experiencia laboral, sin embargo el entorno está cambiando y las necesidades del medio le requieren incorporar nuevas habilidades para no quedar fuera de las decisiones que configuran artefactos de diseño y comunicación visual. Necesita apropiarse de la nueva tecnología que incide en la producción de sus artefactos.

Nicholas Negroponte hace una mención acerca del aporte que hicieron los fotógrafos a la técnica fotográfica cuando, sin ser físicos o químicos, entendieron y experimentaron con sus herramientas de trabajo:

“Quienes perfeccionaron la tecnología fotográfica lo hicieron con la finalidad de perfeccionar su medio de expresión, sofisticando sus técnicas para satisfacer sus requerimientos artísticos” (Negroponte, 1995).

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo general

Generar un curso de autoaprendizaje con un lenguaje visual y técnico mucho más accesible para el diseñador gráfico, que le proporcione bases teóricas sobre programación orientada a objetos, y le permita implementar y entender aplicaciones del lenguaje de programación orientado a objetos AS3.

1.4.2 Objetivos particulares

- Describir las características de procesos cognitivos y los factores que determinan el aprendizaje a distancia.
- Determinar los estilos cognitivos de aprendizaje propios de los diseñadores (visual, auditivo o kinestésico¹¹).
- Diseñar un mapa curricular de programación con AS3 (temas- subtemas)
- Desarrollar una estrategia de aprendizaje que facilite a los diseñadores la asimilación de los temas del curso por medio del autoaprendizaje.
- Desarrollar una plataforma para el curso (Flash)

¹¹ Ver capítulo 2.1

2. Cómo aprendemos

La psicología es la ciencia base que estudia el comportamiento humano. El estudio del aprendizaje es uno de sus tópicos centrales. Los cambios en la conducta de los individuos son producto del procesamiento y asimilación de la información percibida por los sentidos pero no toda la información que entra al sistema produce cambios en el comportamiento. Los seres humanos perciben gran cantidad de información por medio de los sentidos, que es procesada por el sistema nervioso, filtrada y, olvidada o asimilada. Esta última ejerce influencia en la conducta del individuo y es llamada aprendizaje.

2.1 El aprendizaje

El aprendizaje es una de las funciones mentales más importantes en los seres vivos. En la Didáctica es un concepto fundamental que consiste en la adquisición de conocimiento a partir de determinada información percibida.

Susana Hazle (2006) sintetiza una definición a partir de dos autores, Ardila y Thorpe: “el aprendizaje es un proceso de cambios producidos por la experiencia que se adapta a la conducta y nos permite resolver situaciones”.

Hay varios tipos de aprendizaje definidos por las estructuras, procesos o situaciones en las que se genera (Cuadro 2-1).

Existen varias teorías, de entre ellas en esta tesis se tratará el constructivismo y el cognoscitivismo por su capacidad explicativa del proceso de aprendizaje en la que se rescata la importancia de la complejidad interna del individuo, negada por el conductismo al considerarla como inaccesible y centrarse solo en el comportamiento observable.

Una de las principales críticas al conductismo es su falta de dialéctica. Con un ánimo muy parecido al genetismo de Lamarck, el individuo solo está a expensas del medio que le rodea, moldeándose y adaptándose, siendo incapaz de ejercer influencia sobre el medio. Sin embargo una de las características del ser humano como especie es su modificación intencional del entorno, y que solo es explicable desde la complejidad psíquica y biológica interna, que si bien no es observable, su existencia es evidenciada por medio de la variedad y evidente intencionalidad de algunas de sus acciones.

Cuadro 2-1 *tipos de aprendizaje* (Hazel, 2006: 28)

Aprendizaje	Características
Cooperativo	Se realiza al establecerse previos objetivos comunes entre un grupo y se busca que todos los integrantes obtengan el mismo nivel de conocimiento.
Por descubrimiento	El estudiante va paulatinamente descubriendo cada uno de los elementos a aprender y forma su propia concepción del tema y lo adapta a un problema específico. El contenido no se presenta en su forma final.
Por descubrimiento guiado	El estudiante es guiado y supervisado para lograr que se obtenga el aprendizaje del contenido propuesto. El contenido no se presenta en su forma final.
Por recepción	El contenido se presenta en su forma final y el alumno tiene que estructurar la información en un proceso cognitivo que va por etapas para apropiarse del conocimiento.
Repetitivo	Se da cuando el estudiante no tiene información previa que le permita reconocer o relacionar el nuevo contenido, por lo que se manifiesta una actitud de memorización. Se genera una estructura cognitiva arbitraria obligada.
Significativo	Es cuando la información nueva se relaciona con la previa o la experiencia. Se crea una estructura lógica, no arbitraria y no obligada.
Estratégico	Se autorregula por medio de una estructura de los procesos cognitivos, metacognitivos y afectivo-motivacionales a través de un control de las actividades que se organizan dependiendo tanto del contexto como de la demanda del aprendizaje.

En el enfoque constructivista, la realidad no se encuentra ordenada ni estructurada previamente, es el sujeto quien la construye conociendo. Así el conocimiento, visto como un proceso, solo toma sentido dentro de un contexto determinado en tiempo y espacio físico y social (Varela, 2008:29).

El cognoscitivismo se refiere a la forma, o *estilo*, en que el individuo procesa la información, aunque existen diferencias individuales que manifiestan distintas habilidades que repercuten en el desempeño del aprendizaje. Este *estilo* describe el modelo típico en el que una persona piensa, recuerda o resuelve un problema (Kearsley, 1994).

Se retomara de Piaget y Vygotsky sus conceptos sobre las estructuras cognitivas, el concepto de equilibrio y la importancia del conocimiento adquirido culturalmente. De Ausubel, sus argumentos sobre el aprendizaje significativo.

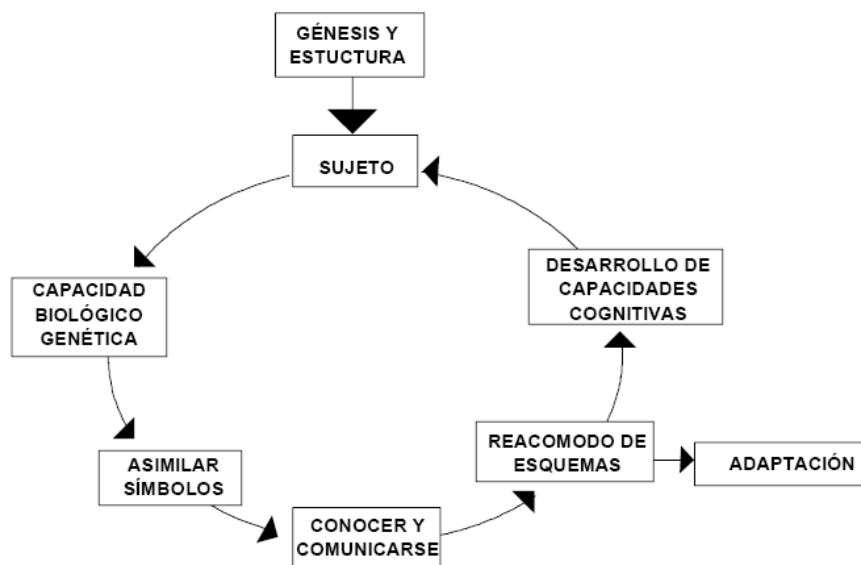
2.1.1 Piaget y el aprendizaje

Jean Piaget propuso un paradigma que integró teorías de la información, psicológicas biológicas y sociales que en su conjunto explicaron la construcción del conocimiento en los individuos. Fue el primero en usar el término Constructivismo y designa el modo como un

individuo construye su propio conocimiento a través de la síntesis de sus experiencias relevantes (Triana, 2004: 43-44). Desde este enfoque, todos los elementos del contexto influyen y modifican la complejidad interna del individuo. La interacción de lo interno y lo externo determinan el desarrollo de habilidades y capacidades cognitivas específicas que deciden en la persona su proceso de aprendizaje.

El trabajo de Piaget aún cuando se centra en el desarrollo de las capacidades cognitivas en las etapas tempranas de la vida del ser humano, arroja luz sobre el modo en que aprendemos durante toda la vida.

Jean Piaget establece que los individuos poseen determinadas potencialidades genéticas que se van desarrollando conforme crecen, algunas de las cuales le permiten el entendimiento del lenguaje, luego la estructuración del pensamiento lógico racional, que será la base de la mayor parte del conocimiento adquirible durante su vida.



Sobre el desarrollo cognitivo en el ser humano basado en la propuesta de Piaget.

Fig.2-

I(Varela, 2008:57)

Piaget centra sus estudios en las etapas que desarrolla el individuo de manera interna (biológica) durante su vida, que junto con la interacción social influyen en nuevos cambios para el ordenamiento y la adaptación. (Piaget, 1986: 52-72). Estas etapas son: sensomotriz, de los 0a los 2 años; preoperacional, de los 2 a los 7 años; de operaciones concretas, entre los 7 y los 12 años; y operaciones formales, de los 12 años y por el resto de la vida adulta.

Se requieren tres condiciones para lograr una etapa concreta de desarrollo: la maduración biológica, la experiencia física y la transmisión social.

Uno de los conceptos base es el de *Estructuras Cognitivas*¹², que son acomodados determinados de la cognición en un momento dado. No es una sola la estructura, son varias que se interrelacionan en una estructura general característica en cada estadio de desarrollo. Al tratarse de un constructo psicológico, no puede ser medido directamente, el concepto *forma*¹³ es entonces una abstracción de quien lo estudia. El elemento determinante no es la forma ni el contenido, es la complejidad de las relaciones entre sus componentes.

Piaget Considera que la estructura psíquica tiene una base genética, pero esta no la determina por completo, pues “toda estructura presenta una génesis, según una relación dialéctica, y sin primacía absoluta de uno de los términos en relación al otro” (Piaget, 1995:183).

Piaget define la estructura cognitiva general como un sistema que ofrece leyes y propiedades de totalidad. Estas leyes son, por tanto diferentes a las leyes o propiedades de los elementos que lo componen. Los sistemas que componen la estructura son parciales en relación con el espíritu o el organismo (Piaget, 1995, p 179). No es aditiva en el sentido matemático pues sus componentes son cualitativos y flexibles. Aunque la estructura puede comprender el concepto de reversibilidad por medio de operaciones abstractas, ella misma no lo es.

Entre la estructura cognoscitiva del niño y del adulto solo hay una diferencia fundamental: las operaciones lógico-matemáticas, en el niño pequeño no existen, en el adulto si, y son las funciones predominantes para interactuar con el mundo.

¿Cómo se construyen en el niño las operaciones lógico matemáticas del adulto? Según Piaget, “derivan de las acciones mismas, puesto que son el producto de una abstracción que actúa a partir de la coordinación de las acciones y no a partir de los objetos... o sea de una actividad ordenadora del cuerpo sobre los objetos mismos” (Piaget, 1995:103). Para explicar los pasos graduales de una etapa a otra son útiles los siguientes conceptos piagetianos: *génesis*, *proceso* y *equilibrio*.

¹² Estructuras cognitivas y cognoscitivas serán manejadas como sinónimos a lo largo de este trabajo.

¹³ Refiriéndose a la forma de la estructura cognitiva.

Cada vez que nos encontramos con una estructura en psicología de la inteligencia podemos volver a trazar siempre su *génesis* a partir de otras estructuras más elementales, que no constituyen por si misma comienzos absolutos, sino que se derivan a su vez de una *génesis* anterior de estructuras más elementales hasta llegar a la etapa sensorio motora cuyo origen está en el sistema biológico (Piaget, 1995:186). Génesis y estructura son indisociables.

Pensemos en una estructura llamada A, que cambia gradualmente hasta convertirse en B. Entre A y B existe un *proceso* de construcción, un cambio gradual en que una cosa se convierte en otra: A y B no coexisten, puesto que *proceso* implica el paso de un estado anterior a uno posterior.

La estructura cognitiva siempre buscará el *equilibrio* entre el entorno y el contenido de la estructura, por lo que estabilidad aquí no se refiere a inmovilidad, en el terreno de la inteligencia el *equilibrio* es móvil. Las partes de un sistema pueden ser estables mientras que la estructura que las determina se mantenga. Las perturbaciones exteriores tienden a modificar los sistemas, el *equilibrio* se logra compensando mediante acciones del sujeto para mantener el estado actual o adaptarlo en la medida de sus posibilidades cuando no resulta funcional.

Dentro de un sistema abierto¹⁴, como es la psique, cuanto mayor es el equilibrio, mayor es la actividad. La nueva información se asimila y puede pasar lo siguiente *a)* se integra sin problemas a la estructura o *b)* la estructura se reacomoda para integrar la nueva información; claro, dentro de límites que determina la misma complejidad interna.

Para Piaget, las unidades básicas de la estructura cognitiva humana son las *clases o conceptos*: una serie de conjuntos cognitivos (percepciones, recuerdos, acciones motoras, abstracciones) interrelacionados de manera estrecha, fuertemente entrelazados, que tienden a activarse unos a otros como reacción en cadena. Estos entramados son relativamente flexibles y capaces de transformarse, autorregularse y generar nuevos esquemas por medio de operaciones (Piaget, 1995:72).

El principio de la construcción de clases es simplemente el encaje de las partes en el todo o, inversamente, un todo reconocido como parte de algo más. No se trata de las totalidades intuitivas, sino de totalidades operatorias o clases propiamente lógicas.

¹⁴ Con elementos entrando y saliendo, pero que conserva cierta estructura estable.

Las operaciones son cualquier acción, cuyo origen puede ser motriz, perceptivo o intuitivo como: relaciones temporales (seriación, sucesión, intervalos), espaciales (cercanía, lejanía, proximidad), mecánicas, físicas (causa, efecto), geométricas (volumen, agrupación), aritméticas (suma, resta) (Piaget, 1995:67-68) estas posibilitan la relación entre conceptos.

La nueva información, que entra por medio de los sentidos, implica un estado de desequilibrio. A esta el individuo, como mecanismo preestablecido, le aplica una clase ya existente, si el esquema es apropiado la estructura cognitiva se equilibra, si el desequilibrio continua, para reducir la incertidumbre se buscan otras estrategias, si alguna tiene éxito, el individuo contará con un nuevo esquema con mayor poder de interrelación, pues englobará más que el esquema previo.

Cuando el esquema existente funciona estamos ante un caso de *asimilación*: Implica la incorporación de un elemento a la estructura preestablecida, incrementando el poder de cognición de la clase y con este la capacidad para actuar sobre el entorno. Cuando es necesaria la creación de un nuevo esquema para incorporar al elemento nuevo ocurre la *acomodación o reestructuración*: requiere más tiempo y voluntad de aprendizaje, pero la estructura es enriquecida, pues se genera una estructura diferenciada que flexibiliza el acomodo anterior haciéndolo más complejo y dinámico.

El ser humano socializa toda su vida por medio de diferentes lenguajes. Este es un medio muy importante de incorporar elementos en su estructura cognitiva. Entre los 6 y 7 años de edad es cuando este proceso adquiere mayor importancia. En esta etapa se desarrolla la reflexión (discusión-decisión interior) que indica autonomía personal y el inicio de una inteligencia lógica en la cual emplea operaciones mentales sobre objetos y abstracciones (Piaget, 1986: 48). Los esquemas mentales así como sus procesos de formación y modificación se vuelven más estables y su propia estructura determina lo que se puede asimilar.

En esta etapa, que Piaget llama etapa *operativa*, el sujeto esta biológicamente capacitado para perfeccionar la asimilación y comprensión del signo lingüístico, como consecuencia, potencialmente puede usar una serie de funciones mentales de orden lógico-matemático.

Incorporarse al aprendizaje escolar, dentro de una sociedad reglamentada es un evento importante según Piaget pues estimula el desarrollo al enfrentar al individuo a muchos conceptos nuevos que puede incorporar a su estructura.

Piaget argumenta que el pensamiento intuitivo de los primeros años de vida se transformará en un pensamiento lógico matemático cuando las operaciones se encuentren sujetas a las leyes de conjunto (Piaget, 1986:83-84, 76). Tales leyes son: la ley de composición; de reversibilidad, cuando es capaz de comprender los fenómenos de conservación y división de la materia; la ley de Identidad, operación directa y anversa; y la de síntesis, la utilización de dos componentes para explicar algo nuevo.

Las leyes de conjunto permiten desarrollar una serie de conceptos que enmarcan el inicio de operaciones cognitivas más complejas, entre las que se encuentran el sentido de conservación de la materia, el concepto de espacio y las operaciones lógicas. Cada uno permitiendo el desarrollo pleno de los conceptos mostrados en la siguiente tabla y que son la génesis del pensamiento lógico- matemático (Piaget, 1986: 73-74):

Tabla 2-2 *Génesis de operaciones de simple a complejas* (Varela, 2008:59)

► Sentido de conservación de la materia	► Concepto de espacio:	► Operaciones lógicas:
<ul style="list-style-type: none"> —Cantidad —Volumen —Peso —Segmentación o partición —Reunión o adición —Desplazamiento por concentración o separación —Ubicación y orientación tempo—espacial —Percepción —Operaciones análogas 	<ul style="list-style-type: none"> —Orden ► clasificación (idea del número ► símbolos abstractos) y seriación —Continuidad —Distancia —Medida 	<ul style="list-style-type: none"> —Conceptos o clases —Relaciones (estas no son posibles más que en un sistema ordenado) —Operaciones aritméticas (suma, multiplicación y sus contrarios) —Conservación de superficies (abstracciones matemáticas y geométricas). —Jerarquización (por tamaños, por color, por forma) —Comparación —Ordenación —Seriación —Relación (de las partes con el todo) ► estructura —Abstracción de cualidades

Entre los 12 y los 15 años se desarrolla la etapa post-operatoria, en la que, según Piaget, en los esquemas mentales se pueden generar proposiciones donde la reversibilidad por inversión (operaciones de clases) y la reciprocidad (operaciones de relaciones) se fusionan, haciendo más complejos los procesos lógicos. El joven madura físicamente, pero sus operaciones mentales lo harán solo en la medida que logre fusionar los anteriores aspectos.

actividad del sujeto siendo el interés por ellos, el factor que permite una reducción sobre la resistencia al cambio de esquemas, a la reorganización. Así, la voluntad de acceder a esos objetos dependerá en gran parte de la autonomía lograda en el curso de su desarrollo. Sin embargo, también se puede proyectar el escenario sobre el cual, aún sin la voluntad, pueda haber una necesidad de hacerlo por coerción del ambiente.

2.1.2 Vygotsky y el aprendizaje

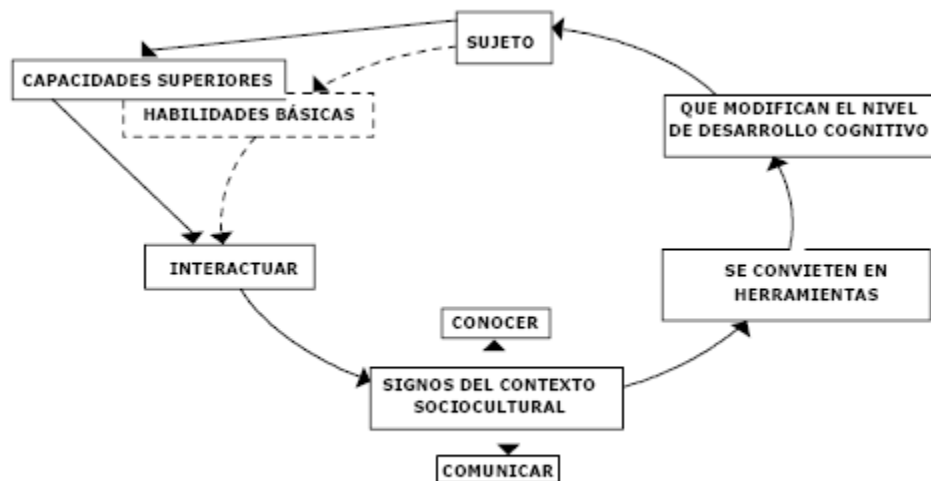
Vygotsky, como Piaget, estaba convencido de la importancia que tenían las ciencias biológicas y psicológicas para entender la configuración de las capacidades y habilidades de los individuos. Su principal diferencia y aportación es que señala de manera muy puntual la fuerte influencia de la cultura en dicho fenómeno.

Para él, hombre biológico y hombre cultural no están separados, parte de los instintos básicos humanos es la sociabilidad plantea la generación de cultura como desarrollo complejo de esta cualidad.

La evolución biológica dotó a los seres humanos de componentes completamente nuevos dentro del reino animal, como es la capacidad de aprender sobre objetos y eventos por medio de la comunicación con otro individuo, sin necesitar la experiencia tangible. Ya sea por imitación o por entendimiento.

Plantea dos tipos de cualidades humanas básicas para la apropiación del conocimiento: las naturales y las potenciales. Las primeras están determinadas genéticamente y le permiten al individuo la cognición de su entorno inmediato, como la percepción, la atención y la memoria, los instintos y las emociones. Las cualidades potenciales son desarrolladas, a partir de las naturales, y la socialización, es un catalizador importante que las hace más complejas (Fig.2-3). A las cualidades potenciales desarrolladas Vygotsky las llama *procesos psicológicos superiores*, que al ser estimulados por la socialización, la cultura específica dentro de la que ocurren es determinante: diferentes experiencias culturales producen procesos diversos de desarrollo.

Los *procesos psicológicos superiores* a su vez se dividen en rudimentarios y avanzados. Los primeros se desarrollan por el solo hecho de participar en una cultura, especialmente a través del lenguaje oral. Los segundos requieren de una instrucción especial. El aprendizaje escolar, la lengua escrita y los conceptos científicos son ejemplos de este tipo de procesos.



Desarrollo de capacidades sobre la propuesta de Vigotsky.

Fig. 2-

3 Desarrollo de capacidades sobre la propuesta de Vigotsky

Para explicar cómo desde lo biológico se llega a la construcción de la cultura el autor usa el ejemplo de un niño que llora:

“Cuando un niño llora porque algo le duele, expresa dolor y esta expresión solamente es una función mental inferior, es una reacción al ambiente. Cuando el niño llora para llamar la atención ya es una forma de comunicación, pero esta comunicación sólo se da en la interacción con los demás; en ese momento, se trata ya de una función mental superior interpsicológica, pues sólo es posible como comunicación con los demás. En un segundo momento, el llanto se vuelve intencional y, entonces, el niño lo usa como instrumento para comunicarse. El niño, con base en la interacción, posee ya un instrumento para comunicarse; se trata ya de una función mental superior o las habilidad psicológica propia, personal, dentro de su mente, intrapsicológica.” (Vigotsky,1997).

Como se puede ver, se da un paso de una etapa a otra, con esto es posible decir que una de las tendencias del desarrollo más importantes en la adquisición de conceptos, es la que consiste en el cambio gradual de una base relativamente concreta a otra verdaderamente abstracta de categorizar y designar significados genéricos.

El término *concepto* lo describe como: reacción general y genérica que no se refieren a un objeto individual, sino a una clase completa o a un grupo entero de objetos simultáneamente

(Vygotsky, 2001: 275). El mecanismo psíquico para la formación específica de un concepto se basa en la capacidad de análisis y síntesis: la conciencia se enfrenta muchas veces y en diferente tiempo al (los) objeto(s), o evento(s) que lo contiene, divide cada uno de ellos en sus partes componentes, compara los elementos similares, desecha los fortuitos y sintetiza los restantes en un concepto integral.

El concepto resultante tiene dos características principales: la extensión, que es la cantidad de objetos o fenómenos que abarca el concepto; y el contenido, la cantidad de atributos. Mientras un concepto tiene más atributos de diferenciación es aplicable a menos objetos o fenómenos. Dicho de otro modo, a mayor especificidad, menor amplitud.

Sin embargo el sujeto no incorpora todos los conceptos, naturales o culturales, a los que puede acceder, solo los que le resultan funcionales, significativos y prácticos para determinado fin¹⁵.

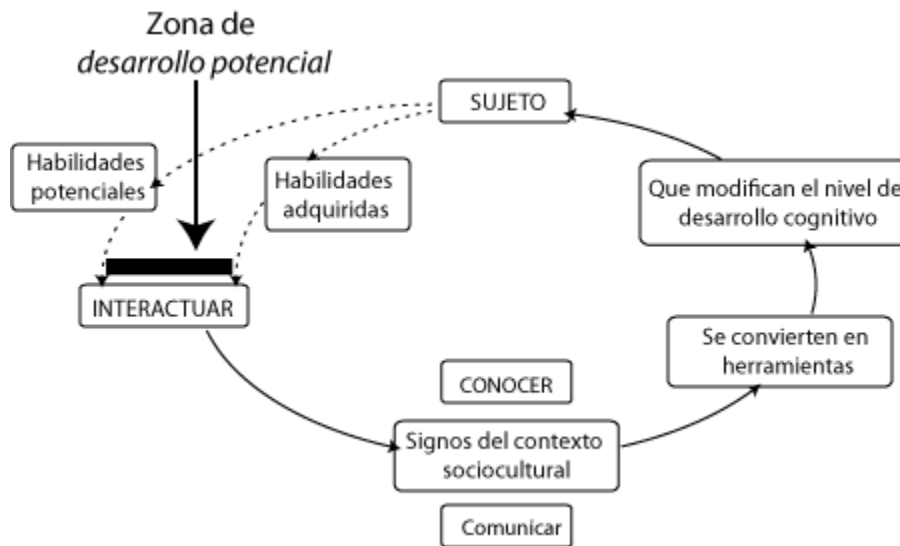


Fig. 2-4 Zona de desarrollo potencial

Uno de los conceptos más interesantes desarrollados por Vygotsky y que está directamente relacionado con el aprendizaje es la *zona de desarrollo potencial* y se refiere a la diferencia entre las habilidades que ya tienen los individuos y lo que pueden llegar a aprender (Fig. 2-4).

El sujeto ya tiene determinadas *habilidades* que le permiten interactuar con el mundo, por medio de estas habilidades se enfrenta a los signos que circulan comunicados por otros

15 Parte importante de la naturaleza humana es ser social, por lo que de manera instintiva un fin básico es ser y estar en sociedad.

miembros de la cultura en la que se encuentra, en primera instancia los signos son externos, los apropia, los utiliza para comunicarse con otros, y también consigo mismo. Estos signos-concepto de uso social Vygotsky los llama *herramientas psicológicas*, que al ser incorporadas modifican el desarrollo cognitivo y por ende la capacidad de interacción con el mundo. Al comunicarse el concepto a otros individuos –influenciado por la experiencia individual– modifica las propiedades del concepto que circula socialmente. Se trata de un sistema auto-referente que se proyecta a si mismo hacia nuevos estados, tanto en lo individual como en lo social.

Hay que acotar que el solo uso social no basta para considerar a un concepto como *herramienta psicológica*, hay que entender su significado y que este propicie cambios cualitativos en el desarrollo cognitivo y afectivo del sujeto (desde las vivencias cotidianas hasta las derivadas del estudio). Esto demanda, primero, la interiorización: comprensión del signo para uno mismo. Luego su exteriorización: uso para la comprensión, comunicación y socialización con el mundo.

Este proceso de apropiación de significados esquematizado en la figura 2-4 ocurre en un entorno social, donde hay individuos más y menos experimentados en el manejo de los signos y su implementación para interactuar con el mundo. La zona de desarrollo potencial no se trata del conocimiento que el individuo puede lograr por si solo, sino con la ayuda, guía o apoyo de otro individuo. Hablando específicamente de la enseñanza, sugiere que los estudiantes deben ser colocados en situaciones donde se vean forzados a entender, con todos los elementos para resolver el problema y un guía o un compañero adecuado que vaya realizando el desarrollo potencial. Vygotsky cree en el aprendizaje por descubrimiento¹⁶, pero considera un error grave considerarlo como el único modo de aprendizaje. Una de las características del ser humano es que aprende por experiencia directa y por la experiencia comunicada de otros seres humanos: “a diferencia de los animales, en el hombre existe una historia y esta experiencia histórica, esta experiencia no física, esta herencia social lo distingue del animal” (Vygotsky, 2001: 92).

La creación conjunta, entre todos los seres que componen una cultura específica, de una experiencia filogenética más allá de la genéticamente heredada es el carácter único del humano como especie. Aprende y crea conceptos, los entrelaza en su pensamiento, los comunica. Son la

¹⁶Ver cuadro 2-1

base de su pensamiento y sus acciones están, de manera biológica, estrechamente relacionadas con su pensar. “lo que distingue ventajosamente al peor maestro albañil de la mejor abeja es que el primero ha modelado la celdilla en su cabeza antes de construirla en cera” (Marx por Vygotsky, 2001: 93).

2.1.3 Ausubel y el aprendizaje

Ausubel habla del aprendizaje didáctico como la adquisición de conocimiento a partir de determinada información recibida. Para asuntos de aprendizaje lo relevante no son las leyes del aprendizaje en si mismas, sino “tan solo aquellas propiedades del aprendizaje que pueden relacionarse con las maneras eficaces de efectuar deliberadamente cambios cognoscitivos estables que tengan valor social” (Ausubel, Novak, Hanesian, 1993:22).

Define diferentes formas de aprender: el aprendizaje por repetición, por condicionamiento y el aprendizaje significativo, al que dedicó gran parte de su investigación y que definiremos a continuación después de pasar por los conceptos de significado, concepto y asimilación, necesarios para entenderlo.

El ser humano está genéticamente dotado para el aprendizaje de representaciones. Una representación consiste para Ausubel en aprender que un patrón dado de estimulación, como el patrón distintivo de los sonidos del símbolo “perro” o un símbolo gráfico como un bosquejo, representa y por tanto *significa* aproximadamente la misma cosa (perro), es un patrón mental desvinculado de la estimulación tangible que sería el perro mismo con sus pelos y fluidos. Los primeros significados se establecen en la infancia con la continua exposición a referentes y signos que los adultos usan y en ocasiones muestran deliberadamente al infante. (Ausubel, Novak, 1993: 57).

Cuando se consolida en la estructura cognoscitiva del niño el proceso de relación en que un referente (palabra, dibujo, objeto) significa lo referido, quedan sentadas las bases para todo el aprendizaje de representaciones venidero. Cuando los signos y su significante tienen una relación estable en la mente del individuo, entonces hay una *referencia significativa*.

En edades tempranas, las preoperacionales para Piaget, los referentes son concretos: objetos y eventos reales. A medida que las palabras se distancian del referente, a representar ideas genéricas “se convierten en nombres conceptuales y son igualados en cuanto a significado

con contenidos cognoscitivos más abstractos, generalizados y categóricos”. (Ausubel, Novak, 1993: 58). En este punto los conceptos son ya una unidad cognitiva de significado que designa eventos, objetos o situaciones que poseen atributos de criterio comunes, y es evocada por un signo.

Hay dos esquemas básicos de aprender conceptos nuevos de manera que queden firmemente incorporados a la estructura cognitiva: la formación, a partir de la experiencia tangible y la asimilación a partir de conceptos preformados.

Puede ejemplificarse la *formación de conceptos* del siguiente modo: Para un niño la palabra “perro” puede representar solo al perro de su casa. A los cinco años puede ya significar atributos discriminatorios de una imagen-perro que el mismo ha sintetizado basándose en su experiencia empírica y concreta y se compone a partir de todos los perros que conoce. (Ausubel, Novak, 1993: 58). Cuando la palabra perro evoca de manera invariable el concepto formado tenemos una palabra-concepto: un signo del concepto mismo: la palabra significa al concepto y de cierta manera es el concepto mismo después de formarse o asimilarse, pues una vez establecida la representacionalidad, palabra y concepto se evocarán mutuamente. Puede darse el caso de conceptos sin palabra-concepto que lo refieran, pero nunca sin un signo, aunque este no sea de naturaleza verbal.

Los conceptos son el elemento fundamental de la estructura cognoscitiva: como los ladrillos a un muro o mucho mejor, como las células al organismo vivo. Ausubel enumera ocho etapas para su formación:

- 1- *Análisis discriminativo de diferentes patrones de estímulo.*
- 2- *Formulación de hipótesis relativas a los elementos comunes abstraídos.*
- 3- *Comprobación subsecuente de estas hipótesis en situaciones específicas.*
- 4- *La designación selectiva de entre ellos, y una categoría general o conjunto de atributos comunes, bajo los cuales pueden incluirse con éxito todas las variantes.*
- 5- *La relación de este conjunto de atributos con las ideas de afianzamiento pertinentes de la estructura cognoscitiva.*
- 6- *La diferenciación del concepto nuevo de los conceptos relacionados y previamente aprendidos.*

7- *La generalización de los atributos de criterio del concepto nuevo a todos los miembros de la clase.*

8- *La representación de nuevo contenido categorial por medio de un símbolo que concuerda con el empleo convencional.*

(Ausubel, Novak: 97).

Un concepto solamente puede ser usado por la conciencia y el control deliberado cuando forma parte de la estructura cognoscitiva. Los conceptos aprendidos se organizan jerárquicamente incluyéndose o subordinándose. En los conceptos científicos que se aprenden en la escuela también se encuentran este tipo de jerarquías, la relación con un objeto es medida desde el principio por algún otro concepto. Ausubel está en completo acuerdo con Vygotsky cuando dice que la inserción en la escuela es de vital importancia para un mayor desarrollo de las potencialidades, los rudimentos de la sistematización ingresan primero en la mente del niño a través de su contacto con los conceptos científicos y son transferidos a los conceptos cotidianos –claro no sin cierta resistencia– cambiando su estructura psicológica como una reacción en cadena (Vygotsky, 1962: 92-93).

Ausubel reconoce varios tipos de aprendizaje, pero considera que solo aquello que se aprende de manera que encuentre varios elementos de anclaje con la estructura cognoscitiva preexistente se convertirá en un aprendizaje duradero, repetible y reconstruible. Cuando esto ocurre, Ausubel lo llama Asimilación significativa. Sin la cual no es posible el aprendizaje significativo.

También se puede adquirir la palabra que designa un concepto por medio de la constante repetición y la imitación sin anclarla a la estructura previa de conceptos. Pero al no tener significado para el individuo son fácilmente olvidables o sustituibles por otros que subjetivamente encuentren mayor relación con la estructura previa.

La **asimilación para Ausubel** (Ausubel, Novak, 1993) es la inclusión de nuevos conceptos a la estructura cognitiva, afianzándolos de los ya existentes de manera estable y duradera. En su teoría de la asimilación el aprendizaje de conceptos ocurre de la siguiente manera:

1. Aprendizaje subordinado.

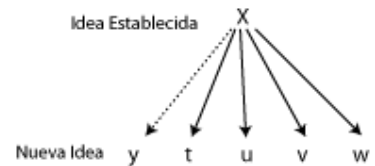
A) Inclusión derivativa.

La nueva información se vincula a una idea (concepto) superordinada como otro caso. La idea principal no cambia.



B) Inclusión correlativa

La nueva información es vinculada a un concepto previo (x) como una extensión, variante o limitación de la misma. Hay cambio en el concepto previo, pero no cambia la jerarquía.



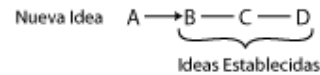
2. Aprendizaje superordinado.

Las ideas establecidas se reconocen como ejemplos específicos de una nueva idea A y se vinculan a ella. Sus atributos diferenciales abarcan las ideas subordinadas.



3. Aprendizaje combinatorio.

La idea (concepto) nueva se relaciona y confronta con las establecidas pues tiene atributos en común, pero no los suficientes para subordinarse ni puede englobar las previas.



4. Teoría de la asimilación.

La nueva información es vinculada a los aspectos relevantes y pertinentes en la estructura cognoscitiva y en el proceso modifican la información recientemente adquirida y la estructura preexistente.

Cada uno de estos es asimilación. Y en la numeración, a mayor número, mayor dificultad de asimilación.

Fig. 2-5 Procesos de asimilación

En los dos primeros tipos de asimilación el conocimiento resultante es fácil de recordar, en el combinatorio y de asimilación no porque implica una reestructuración, un reacomodo que desaparecerá si no es reforzado, pues la estructura tiende a regresar a su estado anterior, fenómeno que pasa con mayor frecuencia conforme el individuo tiene mas tiempo aplicando el esquema previo.

Un concepto le sirve al individuo para: reconocer entidades de una misma clase; para reconocer conceptos previos, como en el caso de perro y can, definir conceptos nuevos; y resolver problemas específicos por medio del razonamiento (interrelación de conceptos).

A medida que el individuo adquiere experiencia –desde su nacimiento y durante su desarrollo– va formando muchos conceptos y apropiándolos. Las palabras-concepto le son enseñadas socialmente y son incorporadas a su estructura cognitiva como evocación de los conceptos mismos (significación), de ese modo su ser social e individual quedan permanentemente ligados. También crece gradualmente una competencia en el uso del lenguaje, de la concatenación de palabras que expresan relaciones entre conceptos en la forma de *proposiciones verbales*. Que el individuo usa para comunicarse consigo mismo y con otros.

Por medio de las proposiciones verbales el individuo puede generar e incorporar conceptos. Este proceso requiere la habilidad desarrollada del lenguaje y conceptos significativos con qué trabajar. Esta es la condición del *aprendizaje significativo*.

En un entorno de educación, surge “cuando interactúan tareas de aprendizaje potencialmente significativas con ideas pertinentes de la estructura cognoscitiva” (Ausubel, Novak: 61), la tarea de aprendizaje puede ser el discernimiento del contenido de una proposición verbal –cuando las palabras de tal proposición evocan significados– dicho de otro modo es la decodificación de una idea compuesta en forma de una oración que contiene: significado denotativo y connotativo de las palabras, sus funciones sintácticas y sus relaciones.

El contenido cognoscitivo diferenciado que resulte del proceso de asimilación de la proposición verbal (su significado) será un producto interactivo de la manera particular en que el contenido de la proposición nueva se haya relacionado con el contenido de ideas pertinentes ya establecidas en la estructura cognoscitiva (Ausubel, Novak: 62).

Si el significado de la proposición verbal se subordina o se superordina la estructura cognoscitiva no sufre un cambio sustancial. En el caso de la asimilación combinatoria si hay un reacomodo de la jerarquía y contenido de los conceptos.

En este proceso el individuo puede encontrar relaciones que no se incluían en la proposición original ni en su estructura previa, completamente nuevas. Gracias a tal descubrimiento puede encontrar nuevas soluciones a problemas que su entorno le plantea o iniciar un proceso de razonamiento que lo lleve a soluciones y respuestas. Estamos así ante un caso de aprendizaje significativo por descubrimiento.

Si el mensaje proveniente del entorno encuentra conceptos de anclaje adecuados, puede ser comprendido y asimilado por la estructura cognitiva, promoviendo la generación de nuevos

conceptos sin la necesidad de una experiencia fáctica del contenido del mensaje. A mayor cantidad de conceptos significativos en la estructura del individuo mayor posibilidad de asimilación de nuevos conceptos. En palabras de Ausubel: “A medida que aumenta el vocabulario del niño, se pueden adquirir nuevos conceptos mediante el proceso de asimilación conceptual, pues los atributos de criterio de los conceptos nuevos se pueden definir por medio del uso de referentes existentes en nuevas combinaciones disponibles en la estructura cognoscitiva del niño.” cognoscitiva (Ausubel, Novak).

Con lo presentado hasta el momento, pareciera que la estructura cognoscitiva tiende solo a crecer y acumular. Esto no es así. El individuo no recuerda absolutamente todos los conceptos que ha asimilado a lo largo de su vida. Puede olvidar¹⁷ los que, aun siendo significativamente asimilados, caen en desuso. También está el caso particular del olvido significativo o asimilación obliterativa, donde los elementos no entran a la estructura tal cual, cambian al ser asimilados, y los conceptos de afianzamiento originales pueden suplantarse y olvidarse si el nuevo concepto resulta más incluyente, eficiente o significante.

Todo lo anterior evidencia la importancia que tiene, en el aprendizaje de nuevos conceptos, el estado de la estructura cognitiva. Según Ausubel toda tarea de aprendizaje debe planearse tomando como elemento central el conocimiento que el alumno ya tiene y desde ahí, plantear las estrategias didácticas para la asimilación del conocimiento nuevo. Se trata de una planeación de la educación basada en el alumno, un concepto muy cercano al diseño basado en el usuario.

2.1.4 Estilos cognoscitivos

Los estilos cognoscitivos son estudiados por las corrientes cognoscitivas del aprendizaje. Metafóricamente se puede decir que las partes del mecanismo de aprendizaje son las mismas en todos los seres humanos sin embargo no todas las piezas son del mismo tamaño. El mayor o menor desarrollo de ciertas habilidades en el individuo repercute en el desempeño del aprendizaje, estableciendo esquemas preferidos sobre otros para resolver problemas o recordar información.

¹⁷ Olvido: descenso de la disponibilidad, donde disponibilidad es la situación que prevalece entre el establecimiento de un significado y la reproducción del mismo o entre dos presentaciones de material de aprendizaje.

Durán (2002: 21) explica que el estilo cognitivo ha sido definido como el modo típico en que los individuos resuelven un problema, piensan, reciben la realidad y la recuerdan, a la manera específica de adquirir, procesar y retener nueva información.

Se pueden establecer dos vertientes, la que reduce los estilos a la estimulación sensorial preferida y la que engloba estas preferencias junto con el modo de organizar la información recibida.

En la primera los estilos se dividen en tres grandes grupos visual, auditivo y kinestésico. De estas hay una gran gama de combinaciones. En la segunda vertiente Ausubel habla de las dimensiones: generalización-particularización, división-integración, simplicidad-complejidad, categorización amplia-estrecha, grado de disposición a información nueva, actitud hacia el dogmatismo y por último, tolerancia a la ambigüedad, todas relevantes para un aprendizaje significativo escolar.

Los individuos con una preferencia visual suelen pensar con imágenes y aprenden mejor con ayudas visuales como diagramas, ilustraciones de textos, diapositivas, videos, etc.

El estilo auditivo aprende mejor por discursos verbales, hablando sobre las cosas y escuchando opiniones. Interpretan los significados ocultos del discurso y del tono de voz, la tesitura, velocidad e inflexiones. La información escrita tiene poco sentido a menos que sea leída en voz alta.

Los kinestésicos prefieren la vivencia corporal, exploran activamente el mundo que les rodea, les cuesta permanecer sentados y quietos por periodos prolongados y se distraen con facilidad a la falta de estímulo.

Ausubel (Ausubel, Novak:180), centrado en el aprendizaje escolar define al estilo cognoscitivo como las diferencias individuales relativas a los principios generales de la organización cognoscitiva (tendencias a la simplificación y a la consistencia) como a las diversas tendencias idiosincrásicas y consistentes consigo mismas (intolerancia a la ambigüedad, memoria preferente para clases especiales de experiencias) que no refleja el funcionamiento cognoscitivo humano en general, sino diferencias de organización de la personalidad entre otras, determinadas genética y empíricamente.

Producto de diversos estudios que Ausubel realizó con Schwartz (Ausubel, Schartz. 1972) se llegó a la conclusión que los generalizadores tienden a aproximarse al material

potencialmente significativo con una disposición hacia el aprendizaje significativo al utilizar una información para apoyar una decisión, mientras que los particularizadores se acercan al mismo material con actitud hacia al aprendizaje repetitivo.

Teóricamente el estilo cognitivo y de aprendizaje puede utilizarse para predecir qué tipo de estrategia instruccional sería la más efectiva para un individuo determinado. Duran (2002:22) expone que gracias a las diferencias individuales, los estudiantes más independientes y creativos, prefieren las formas de enseñanza en las que se les requiera usar los tres canales de entrada. Incluso, en tareas con una estructura fuertemente determinada suelen presentar problemas de actitud y de rendimiento.

Existen controversias sobre el significado exacto del término “estilo cognitivo”, sin embargo hay acuerdos: Si el alumno tiene un estilo similar al del profesor hay mayores posibilidades de una experiencia de aprendizaje positiva. Del mismo modo miembros de equipo con estilos cognitivos similares se sentirán más cómodos trabajando, aunque el empate de estilos no es garantía de un buen aprendizaje (Badillo, 1998).

3. Educación

Para la UNESCO(1984) la educación y la enseñanza son equiparables y los define como: el conjunto de acciones e influencias destinadas a desarrollar y cultivar las aptitudes intelectuales, conocimientos, competencias, hábitos y conductas del individuo, con el fin de lograr el máximo desarrollo posible de su personalidad, de modo que pueda aportar una contribución positiva a la sociedad en la que vive. Enseñanza, término utilizado con frecuencia como sinónimo de educación, o más aún, de educación escolar, es toda actividad realizada con carácter sistemático, destinada a transmitir conocimientos teóricos y prácticos.

Por el contexto de este proyecto al mencionar el término educación, se estará haciendo referencia a la educación escolar.

Es necesario señalar que en el acto educativo, lo más importante es la estrategia didáctica encaminada a potenciar el aprendizaje de los alumnos, no la tecnología en sí. Esta es solo un canal que permite alcanzar los objetivos trazados.

El concepto de educación se ha definido en diversas formas a lo largo de la historia de la humanidad. Etimológicamente educación proviene, de *educare* (conducir, guiar, orientar); pero semánticamente recoge la versión de *educere* (hacer salir, extraer, dar a luz), lo que ha permitido la coexistencia de dos modelos conceptuales básicos: un modelo directivo o de intervención y un modelo de extracción o desarrollo. Actualmente puede conceptualizarse un tercer modelo ecléctico¹⁸. Sarramona citado por Martínez Dunstan señala 3 significaciones generales (Martínez, 2001):

1. Hablar de educación supone muchas veces referirse a una institución social
2. También se emplea la palabra educación para designar el resultado o producto de una acción.
3. Se refiere al proceso que relaciona de manera prevista o imprevista a dos o más seres humanos y los pone en situación de intercambio y de influencias recíprocas.

En la Enciclopedia Británica en línea, educación es la disciplina que se ocupa, en este contexto, principalmente de los métodos de enseñanza y aprendizaje en escuelas o ambientes

¹⁸ Citado por Martínez Dustan (2001) Diccionario de las Ciencias de la Educación. (1984).

de aprendizaje opuestos a varios modos informales de socialización (como entre padres e hijos). La educación puede ser pensada como la transmisión de valores y conocimiento acumulado de una sociedad. (Británica, 2000).

La educación es estudiada desde la Pedagogía y las Ciencias de la Educación. Actualmente existe un debate en torno al campo de estudio de ambas. La primera es la ciencia general de la educación que estudia lo que debe ser la educación y la segunda define el conocimiento descriptivo y explicativo de la educación.

En el mismo texto de Martínez (2001), Sarramona destaca a la educación como acción en donde existen dos elementos clave: el sujeto que se educa (el educando) y el sujeto que educa (educador). Estas figuras centrales en el hecho educativo se les nombran de distintas maneras (profesor, alumno; docente, discente; educador, educando; etc.).

La didáctica es una rama de la educación y su objeto de estudio es la enseñanza; un currículo, concebido en su sentido más amplio, debe responder a los cuestionamientos en torno a la enseñanza y el aprendizaje (para qué, qué, cómo, cuándo, dónde y a quién).

La educación es intencional y sistemática y según el grado se distingue entre educación formal: la que se realiza dentro de un espacio físico predeterminado e institucionalizado llamada escuela. Educación no formal: es la que ocurre fuera de ese sistema escolar. Informal: en la cual las consecuencias educativas no fueron elaboradas específicamente con fines educativos (Martínez, 2001).

La educación formal se ofrece en la escuela; el alumno cumple la función de aprender y el docente de enseñar. Estos dos procesos (enseñanza y aprendizaje) son fundamentales para entender el hecho educativo. Aunque también cohabitan junto a ellos el objeto de estudio (lo que se enseña) materializado en el currículo (los objetivos y contenidos a enseñar) los medios y recursos didácticos de los que el profesor se vale para alcanzar sus propósitos.

Las dimensiones o efectos de la acción educativa, señala Sarramona (Martínez, 2001), resaltan algunos conceptos necesarios de clarificar para ubicarnos en una perspectiva homogénea que citaré a continuación.

Enseñanza: “acto en virtud del cual el docente pone de manifiesto los objetos de conocimiento al alumno para que éste lo comprenda”(Sarramona en Martínez, 2001). Es decir

que se transmiten conocimiento, técnicas, normas, etc. La enseñanza se concibe en función del que aprende por esa razón se distinguen los estilos de enseñanza.

Aprendizaje: El Diccionario de Ciencias de la Educación (1984) nos señala que es un "proceso mediante el cual un sujeto adquiere destrezas o habilidades prácticas, adopta nuevas estrategias de conocimiento y/o acción". Que conserva sintonía con la definición hecha previamente.

Instrucción: Sarramona (1991: 40) lo define como la "síntesis resultante del proceso de enseñanza aprendizaje mediante el cual el sujeto adquiere conocimientos de manera organizada". También distingue entre instrucción y educación en donde la primera incide directamente en la dimensión intelectual y la segunda a todas las dimensiones humanas. A este proceso algunos autores le llaman educación o formación intelectual de ahí la confusión con éstos términos. Según Sarramona no hay educación sin instrucción pero no toda instrucción es educativa sino solo aquélla que se basa en conocimientos compatibles con los modelos educativos.

Capacitación: El mismo autor la define como la adquisición de conocimientos y técnicas necesarios para ejercer una profesión o actividad determinada.

Formación: Algunos investigadores lo consideran sinónimo de educación por eso también se le conoce como formación integral (desarrollo de todas sus facultades) o como un estadio superior de la instrucción.

Adoctrinamiento: Como su nombre lo indica la idea aquí radica en adoctrinar ideológicamente a los sujetos involucrados. Sarramona nos dice que "se suele entender como adoctrinamiento el proceso de enseñar sin razonar ni justificar, para que los mensajes transmitidos aparezcan como indiscutibles a los ojos del receptor." (Sarramona, 1991: 42).

En todas las opciones anteriores se puede anteponer los prefijos *auto* y *hetero* en donde se sobreentiende "la posibilidad sin contar con la dirección inmediata y la presencia física del docente siendo el aprendiz quien decide sobre el proceso, entonces se trata de una acción factible y deseable" y lo *hetero* es lo opuesto, es decir "supone la intervención inmediata y directa del docente, quien es el responsable del conjunto del proceso didáctico". (Sarramona, 1991: 43-47) Luego entonces podemos hablar de autoaprendizaje, autocapacitación, autoinstrucción, etc.

La educación es sistemática. Se puede considerar como un subsistema del sistema social por ser una de las funciones básicas asumidas por la sociedad. Se puede señalar que la forma en que se interrelacionan esos elementos dan origen a un producto. El enfoque sistémico¹⁹ tiene estrecha relación con la teoría de la comunicación donde existe un emisor, un receptor, un mensaje y un canal. Analógicamente se identifica un sistema de comunicación en la educación a lo cual se le denomina comunicación educativa.

En comunicación se identifica al emisor, receptor, mensaje y canal. En educación se encuentra un educando²⁰; muchos investigadores han aportado suficiente teoría para entender como aprende el sujeto. Un educador que puede ser un sujeto o una institución que ejerza la función de educar. Se distinguen dos tipos de educadores *a*).- los primarios: padres, profesor, escuela, familia, etc y *b*) secundarios: amigos, medios de comunicación, personajes de resonancia pública lo que pudiera considerarse cuando no es intencional como educación informal (Sarramona,1991:135).

En ocasiones no es necesario prepararse para ejercer la docencia y en otras solo basta dominar el conocimiento. Esto último se da principalmente en la educación superior por lo que son recomendables algunas acciones para superar esta deficiencia como un programa de capacitación y/o el apoyo de un experto en educación.

Los recursos didácticos materiales cumplen las funciones motivadoras, estructuradoras y didácticas (Sarramona,1991:206). Se consideran desde el papel y el lápiz hasta el gis y el pizarrón, los medios impresos y gráficos y los medios electrónicos.

En la forma como se relacionan, escuela, profesor, alumno, currículo, medios y recursos conlleva implícitamente un método y un modelo educativos. El método significa literalmente el camino que se recorre. El método implica una manera particular de hacer las cosas sin que esto implique quitarle lo esencial sino todo lo contrario. Es la forma de operar lo sustantivo del asunto. Existen muchos y muy variados métodos educativos que responden a diversos modelos. Un modelo es un esquema teórico de un sistema o de una realidad compleja que se elabora para facilitar su comprensión y el estudio de su comportamiento. Método nos remite a

¹⁹ Es importante entender lo sistémico como el conjunto elementos relacionados entre sí y no confundirlo con lo sistemático, que implica procesos fijos.

²⁰ Educando: "sujeto humano de cualquier edad que se halla en situación de educarse"(Sarramona,1991: 115).

la intervención educativa y modelo al producto obtenido de la educación y éstos se desarrollan en diversas modalidades educativas. Una modalidad es un modo de ser o manifestar una cosa. En nuestro caso un modo de llevar a cabo el proceso educativo.

3.1 Modalidades de educación

Se puede hablar de tres modalidades básicas: presencial, a distancia y abierta, con sus mezclas.

La modalidad mas antigua y utilizada de educación formal es la presencial, donde profesor y alumno se encuentran cara a cara, lo que implica coordinación estrecha y convergencia de los actores en tiempo y espacio.

La modalidad a distancia en la que educador y educando se encuentran distanciados físicamente, en puntos geográficos distantes; el punto de convergencia sigue siendo el conocimiento. El tiempo de instrucción suele ser más esporádico y por consecuencia, más lento.

La modalidad abierta se caracteriza por su flexibilidad, permite a los alumnos llevar a cabo su proceso educativo en el tiempo y espacio que se ajuste a sus necesidades. La función del profesor es acercar el conocimiento al alumno. Por medio de grupos de estudio, asistencia a seminarios, cursos por correspondencia, lecturas, programas televisivos y suplementos impresos. Conforme se insertan las nuevas tecnologías de información, permiten modalidades abiertas semipresenciales y completamente a distancia. Inclusive hay casos en los que no es necesario comprobar estudios previos, abriendo así las posibilidades de estudio.

No es sencillo diferenciar entre la modalidad abierta y a distancia, de hecho hay mas coincidencias que diferencias. Su principal característica es la poca reglamentación con respecto a tiempos, que lo hace el medio favorito de estudio para gente que trabaja y que en la modalidad a distancia es mucho menos estricta.

3.1.1 Educación a distancia

En la educación abierta y a distancia la interacción de alumno, material didáctico y docente tiene una característica diferencial de la educación presencial. El conocimiento no llega directamente del docente, sino de los materiales didácticos. Razón por la cual se pone

más atención en su elaboración (Martínez, 2001). Son estos el vínculo real entre el docente y el alumno, la guía en el proceso de aprendizaje, y al permitir una relación indirecta y asincrónica son la base de esta modalidad.

Los sistemas completamente a distancia tienen poco tiempo institucionalizados, hace apenas una cuantas décadas. Han surgido como una alternativa para responder a las demandas educativas de sociedades que tienen crecientes y complejas necesidades de atender grupos que, por sus condiciones personales, no tienen acceso a la educación escolarizada que exige su presencia dentro de horarios fijos. Lo anterior conlleva un cambio paradigmático porque, sustancialmente, cambia el modelo empleado. Por ejemplo, edades y horarios; el estudiante en sistemas presenciales se ve obligado a vivir una buena parte de su tiempo dentro de la institución educativa (identificación y pertenencia); en los sistemas no presenciales el estudiante suele percibir a la institución como algo distante y ajeno a él, la relación maestro-alumno depende del maestro y debe fomentarse el aprendizaje independiente (autoaprendizaje), la lectura es una habilidad fundamental, para que el estudiante logre un desempeño académico de alto nivel debe ser un individuo maduro, el tutor debe lograr que el alumno sea capaz de aprovechar los objetivos educacionales promovidos de manera exclusiva por el material didáctico.

En la década de los sesenta ocurre el despegue de la comunicación de masas (Gil,2004) y con ellos la televisión y la radio educativas. Sin embargo estas dos son por naturaleza unilaterales en la transmisión de mensajes, el receptor es pasivo. Además, por el uso de la imagen tiende a estimular las emociones y los sentimientos, contrario a la lectura que estimula más fácilmente la racionalidad y la reflexión. Así, en la educación a distancia siguió teniendo prioridad los medios impresos.

Las TIC²¹ permiten, por el mismo medio, una combinación de imagen visual, auditiva y palabra escrita con la posible capacidad de respuesta del lado del usuario, medio en el que se pueden diseñar materiales didácticos con capacidades de estimulación antes imposibles en un sistema a distancia. Inclusive ampliando las posibilidades de la modalidad presencial.

²¹ Tecnologías de la Información y la Comunicación.

Podemos ahora identificar medios de comunicación tangibles y métodos de instrucción que pueden ser usados para educar y englobarlos bajo el rótulo de tecnologías educativas.

Es importante ver a la tecnología como un proceso. Los artefactos tecnológicos son el producto de ese proceso. En este sentido la tecnología educativa es la forma como se aprovechan pedagógicamente los materiales.

Escamilla(1998) hace una clasificación de los medios empleados por al tecnología educativa: impresos, visuales fijos (pizarrón y gis, , diapositivas y fotos, filminas o acetatos), audiovisuales (tele, audio, y videoconferencias, radio y televisión, medios grabados: audio y videocasete, videodisco, CD y DVD), la computadora multimedia e interactiva (multimedia, hipertexto e hipermedia; enciclopedias, bases de datos, CD-ROM y DVD-ROM, interactividad: simuladores y tutores inteligentes), la computadora en la red: internet y www (internet; tecnología sincrónicas: textual y audiovisual, tecnologías textuales asincrónicas: correo y grupos de discusión electrónicos, tecnologías multimedia en Internet: la world wide web). Con la excepción de los directamente relacionados con la explicación directa del docente (pizarrón y gis, pintarrón, cartulinas y rotafolios) todos son objeto de utilización en la educación a distancia.

Punto importante para que la educación a distancia se de, es la correcta planeación de los eventos educativos y –en los mejores casos– la confluencia y participación multidisciplinaria de diversos profesionales: expertos en la disciplina impartida, pedagogos o diseñadores instruccionales, especialistas en medios, diseñadores gráficos, fotógrafos, correctores de estilo, guionistas, ingenieros en telecomunicaciones, docentes capacitados para la asesoría a distancia, evaluadores, administradores de la educación, etc. (Gil, 2004).

Según Gil (2004), para coordinar todos estos factores es necesario entender los procesos implicados en el diseño, desarrollo y ejecución de programas educativos a distancia. Su integración se torna más fácil si se apoya en un modelo de diseño instruccional.

Otro elemento medular en los casos específicos es qué se pretende enseñar, cual es el contenido que se pretende impartir. Lo que determinará en diseño curricular e instruccional. ¿Pero qué es el diseño instruccional y curricular?

3.2. Diseño Instruccional y curricular

Gil define el diseño instruccional como “el esquema que ubica a los diferentes procesos involucrados en la elaboración de programas educativos a distancia, como son la identificación de la estructura tecnológica requerida, el método o los métodos necesarios para que se realice la instrucción a partir de determinadas necesidades educativas, de selección y organización de los contenidos y del diseño de situaciones de aprendizaje y evaluación que satisfagan dichas necesidades, tomando en cuenta siempre las características del que aprende y los resultados esperados del aprendizaje”(Gil, 2004: 95).

Diaz-Barriga (Badillo, 1998:58) define el diseño instruccional como: “la planeación de una estructura que comprende las etapas y elementos para la integración del currículo, el cual tiene como objetivo: crear procesos para el mejoramiento, la comprensión y la aplicación de los métodos de instrucción para producir los cambios deseados en el conocimiento y las habilidades de los estudiantes, en un contexto específico de una población estudiantil dada”. Junto con otros autores, Badillo menciona cinco actividades importantes: el análisis, el diseño, el desarrollo, la implementación (dentro de la que cabe la identificación de la estructura requerida que menciona Gil) y la evaluación.

El diseño curricular está considerado dentro del diseño instruccional. En este se define la estructura que se le presentará al alumno, se precisan las características del programa de estudio. En resumen, que se va a enseñar y en qué orden.

Siguiendo los cinco puntos importantes mencionados por Badillo (1998: 59-61):

1. El análisis es la etapa que identifica la necesidad educativa y su contexto, aquí se definen los objetivos que se persiguen de acuerdo a la realidad educativa. Para reducir la rápida obsolescencia del conocimiento impartido es necesario tomar en cuenta todos los factores posibles (sociales, culturales, políticos, económicos).
2. El proceso de diseño. Que tiene que ver con la formulación del currículo: para quién y qué se le va a enseñar, determinación del perfil de ingreso y egreso, objetivos y programa de estudio.

En esta etapa es factible determinar el tipo de población y características del alumnado (inteligencia, aptitudes, personalidad, motivación). A partir de esto se definen las estrategias y

técnicas de enseñanza aprendizaje (cognitivas y de apoyo para representar la información y la organización y exposición del conocimiento). Se establece una jerarquía de conceptos, procedimientos y teoría que el alumno seguirá y los tipos de recurso para generar la experiencia de aprendizaje.

3. En la fase de desarrollo se prepara el ambiente de enseñanza, se presentan los contenidos y la participación de cada uno de los actores del modelo educativo. Se elaboran los planes de estudio, los medios y los materiales que se van a utilizar.

Conviene aquí considerar las variables que puedan incidir de manera positiva o negativa en el proceso y nunca perder de vista las características de los estudiantes.

4. Implementación o aplicación es llevar a la práctica el diseño, producir los materiales e implementar los procesos diseñados con el fin de resolver las necesidades manifiestas y necesarias, encontradas en el análisis, dentro de una comunidad educativa.
5. El último paso del proceso, que puede ser cíclico, es la evaluación. Se analizan los logros de los objetivos y de las actividades instruccionales. El indicador del logro de la meta es fundamental para validar la instrucción y el diseño de los materiales instruccionales. Si se alcanzaron las metas, se está en posición de establecer metodologías firmes para que el programa logre resultados eficientes del planteamiento educativo puesto en práctica. De lo contrario, la misma aplicación permite revisar la propuesta con una mejor perspectiva, revisar la propuesta en cada uno de sus elementos, evaluarlos por separado, identificar fallas y replantearlo.

El diseño curricular, como ya se mencionó es parte del diseño instruccional. Su característica particular es que determina lo qué se va a enseñar separado del cómo. Es un instrumento de educación formal que especifica y concreta los objetivos y los propósitos de la educación. También responde a necesidades y demandas con el fin de orientar los procesos de enseñanza aprendizaje de diversos contextos (Badillo, 1998: 61).

Díaz-Barriga y Hernández(2002:52) –retomando la opinión de otros investigadores²²– agrupa los currículos que se enseñan en los contenidos de todos los niveles educativos en tres

²² Coll, Pozo, Sarabia y Valls,

áreas básicas según su naturaleza: *conocimiento declarativo, procedimental y actitudinal*. Explicaré cada uno a continuación.

El conocimiento declarativo comprende hechos, datos, conceptos y principios. Es un saber que se dice, se declara o se conforma por medio del lenguaje. Este tipo de saber es imprescindible en todos los cuerpos de conocimiento referente a una disciplina, porque constituye el entramado fundamental sobre el que esta se estructura.

Dentro de este tipo de contenido se puede hacer otra subdivisión: *a)* El conocimiento factual, que se refiere a datos y hechos que los estudiantes deben aprender al pie de la letra, como capitales de países, nomenclatura de etapas históricas... *b)* el contenido conceptual. Este es más complejo que el factual. Se construye a partir del aprendizaje de conceptos, principios y explicaciones que no deben aprenderse de modo literal sino abstrayendo su significado esencial o identificando las características definitorias y las reglas que lo componen. (Díaz-Barriga, Hernández.:52-53).

Ambos tipos de aprendizaje son necesarios en la enseñanza, En tareas técnicas donde hay procesos fácticos, como la programación, el programador no puede cambiar las palabras reservadas o la sintaxis, pero la razón de ser de tales elementos se entiende desde una base teórica-conceptual. Aun en el aprendizaje por repetición que se da en el conocimiento factual este será más sencillo de asimilar si los elementos componentes del material de aprendizaje son ya significativos para el alumno (Ausubel, Novak.1993: 52).

La memorización de datos al pie de la letra no es recomendada por los autores constructivistas, consideran a este tipo de conocimiento como de poco valor con respecto al aprendizaje significativo y de una operación muy restringida en la estructura cognitiva. Por desgracia, las prácticas de evaluación tienden a medir la memorización de hechos y reproducción literal de la información, orientando así a los alumnos hacia el aprendizaje no significativo.

El contenido procedimental –saber hacer– se refiere a la ejecución de procedimientos, estrategias, técnicas, habilidades, destrezas, métodos, etc. Se puede decir que es de tipo práctico porque se basa en la realización de acciones u operaciones que aquí llamaremos genéricamente “procedimientos”.

Los procedimientos, Díaz-Barriga (2002:54) los define como un conjunto de acciones ordenadas y dirigidas hacia la consecución de una meta determinada. La autora retoma de Valls los elementos importantes para aclararle al aprendiz al enseñar conocimiento procedimental (Díaz-Barriga, 2002: 54):

- La meta a lograr.
- La secuencia de acciones a realizar.
- Evolución temporal de las acciones.

Y continúa enumerando las etapas del aprendizaje procedimental (Díaz-Barriga, 2002: 54-55):

1. La apropiación de datos relevantes respecto a la tarea y sus condiciones. Con conocimiento declarativo y sin ejecutar aún la tarea se le proporciona al estudiante información relacionada con el procedimiento en general y las tareas puntuales a desarrollar, se le explican las propiedades y condiciones para su realización y las reglas generales de aplicación.
2. La actuación o ejecución del procedimiento, donde el aprendiz procede por tanteo y error mientras el docente lo va corrigiendo en episodios de práctica y retroalimentación. Se maneja un doble código: declarativo y procedimental que busca como fin la fijación del procedimiento.
3. La automatización del procedimiento, como resultado de su continua ejecución en situaciones pertinentes. Si se logra el aprendiz muestra facilidad, ajuste, unidad y ritmo continuo en la ejecución, se ha conseguido esta etapa.
4. El perfeccionamiento indefinido, cuyo límite lo determina el individuo diferenciándolo del novato a medida que se hace experto.

El aprendizaje en general implica un proceso gradual que debe ser tomado en cuenta cuando se está diseñando el currículum. También en Díaz-Barriga (2002:55) aparecen las siguientes dimensiones:

1. De una etapa inicial de ejecución insegura, lenta e inexperta, hasta una ejecución rápida y experta.

2. De la ejecución del procedimiento realizada con un alto nivel de control consciente, hasta la ejecución con un bajo nivel de atención consciente y una realización casi automática.
3. De una ejecución con esfuerzo, desordenada y sujeta al tanteo por ensayo y error de los pasos del procedimiento, hasta una ejecución articulada, ordenada y regida por representaciones simbólicas (reglas).

Conocimiento declarativo y procedimental se han dividido por razones de estudio y esta división, por desgracia se ha llevado al extremo de perder la relación al momento de la enseñanza, se privilegia uno por encima del otro cuando deberían siempre complementarse y potenciarse mutuamente, de manera que el conocimiento declarativo enriquezca en referencias al procedimental y viceversa.

“La enseñanza de procedimientos desde el punto de vista constructivista puede basarse en una estrategia general: el traspaso progresivo de control y responsabilidad en el manejo de la competencia procedimental, mediante la participación guiada y con la asistencia continua, pero paulatinamente decreciente del profesor” (Díaz-Barriga. Hernandez: 56)

Finalmente, Díaz- Barriga considera que los principales recursos de enseñanza procedimental deben incluir:

- Repetición y ejercitación reflexiva.
- Observación crítica.
- Imitación de modelos apropiados.
- Retroalimentación oportuna, pertinente y profunda.
- Establecimiento del sentido de las tareas y del procedimiento en su conjunto, mediante la evocación del conocimiento y experiencias previas.
- Verbalización mientras se aprende.
- Actividad intensa del alumno, centrada en condiciones auténticas, lo más naturales y cercanas a las condiciones reales donde se aplica lo aprendido.
- Fomento de la metacognición: conocimiento, control y análisis de los propios comportamientos.

El *conocimiento actitudinal*, también conocido como de valores, tiene su eje en el saber ser, punto por demás polémico y complejo. Aprender actitudes es un proceso lento y gradual donde influyen las experiencias previas, personas significativas para el individuo, el entorno social y el contexto sociocultural que muchas veces rebasan a la institución educativa, pero es el profesor quien directa o indirectamente lidia con ellas. El es un importante agente que puede ejercer influencia como figura con el poder de ejercer un discurso escuchado apoyado por la legitimidad que la institución le ofrece.

En los nuevos medios de comunicación relacionados con las TIC la inducción actitudinal también está en posibilidad de promover valores (respeto, solidaridad, cooperatividad) y antivalores (individualismo egoísta, intolerancia al trabajo colectivo) por medio del discurso. En un medio que se presume libre es importante no ignorar este hecho y tomar una postura. Más aun, todo acto educativo es un acto social y si se trata de una institución en donde ocurre este acto, la institución promueve determinadas conductas sociales.

3.2.1 Modelo de Diseño Instruccional para educación a distancia

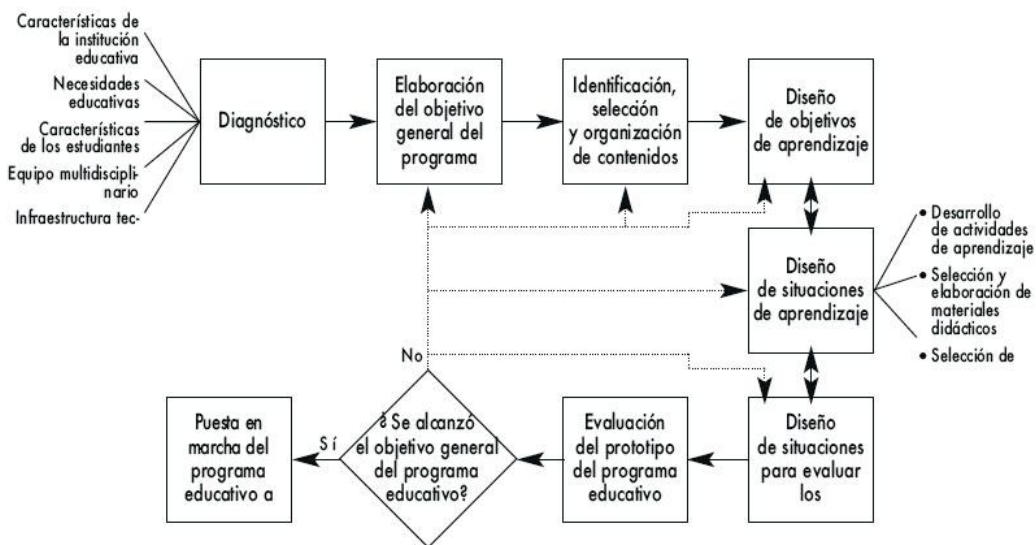


Fig.3-1 Modelo de diseño instruccional para programas educativos a distancia (Gil, 2004)

Existen modelos específicos de diseño instruccional. María del Carmen Gil Rivera propone un modelo específico para programas educativos a distancia desde una concepción constructivista (Fig. 3-1), por lo que se ajusta a la visión de los autores que hasta este punto se han revisado y aborda tópicos tecnológicos relacionados con la modalidad educativa que el proyecto pretende.

Se ha tomado este como guía y se le han hecho algunas adecuaciones y profundización que la autora no considera pertinentes en la explicación de su modelo, pero que para este proyecto resultan relevantes, como en la elaboración del material didáctico.

3.2.1.1 Diagnóstico

El primer paso de su programa incluye a grosso modo los siguientes puntos:

- Características de la institución que ofrece el programa.
- Necesidades educativas que ha de resolver.
- Recursos humanos con que se cuenta.
- Infraestructura disponible.

Todo programa educativo responde en primera instancia a la misión de la *institución educativa* que lo organiza que ya tiene una misión determinada sostenida por una filosofía específica. Debería haber un modelo educativo preferido por la institución, con énfasis en los contenidos, en los efectos, en el proceso... que a la postre dará bases para abordar los contenidos, el diseño de materiales y situaciones de aprendizaje y la evaluación. También es importante determinar el nivel del contenido: Básico, intermedio, avanzado tomando en cuenta los conocimientos precedentes de la población objetivo. Duración (horas, semestres, años). A partir de esto se establecen las metas educativas.

También es relevante tomar en cuenta el alcance poblacional del programa y las características de esa población, como lenguaje, situación socio-económica y capacidad de acceso a las tecnologías.

Identificar las *necesidades educativas* permite establecer metas del programa. Gil (2004), recopilando a varios autores (Bradshaw y Méndez) enumera cinco necesidades:

1. Normativas. Se refieren a la falta de conocimiento de un sujeto o grupo con relación a un estándar.
2. Sentidas. Surgen al preguntar a la población: ¿qué necesidades tiene? ¿qué le gustaría saber?
3. Demandadas. Las personas dicen que las requieren o las requieren y aunque no lo digan su necesidad es evidente.
4. Comparativas: hacen referencia a los beneficios o conocimientos que tiene un determinado grupo en comparación con otro grupo en las mismas circunstancias, pero que carece de dichos beneficios o conocimientos.
5. Prospectivas o anticipadas. Son aquellas que seguramente se darán en el futuro, sobre todo las relacionadas con la adquisición de habilidades en el uso de nuevas tecnologías.

El papel del diseñador instruccional es identificar y planear cuales de esas necesidades requiere cubrir el programa educativo.

En sintonía con la filosofía constructivista, los estudiantes, como destinatarios de todo el programa educativo son pieza clave. Es importante determinar su promedio de edad, sus conocimientos previos, tanto de la disciplina como de su manejo de las tecnologías requeridas para su participación a distancia, historia académica, ubicación geográfica, etc. La relevancia del acceso a las tecnologías es un punto vital para un programa a distancia, pero igual de importante es la competencia en el uso y manejo de las mismas (Gil, 2004: 97), pues sin estas dos se estaría diseñando para un grupo muy reducido.

El estudiante sería el primer componente de los *recursos humanos*. Por la otra parte tenemos al equipo multidisciplinario de profesionales que colaborarán desde el diagnóstico hasta la ejecución del programa a distancia que se está diseñando. El equipo humano indispensable según Gil (2004) es:

- Coordinador del programa educativo.
- Experto del contenido del programa educativo.
- Diseñador Instruccional o pedagogo.
- Experto en el uso de medios, según los medios utilizados.

- Diseñador gráfico
- Diseñador WEB e ingeniero en informática si el programa es en línea.
- Docente-Asesor

Es vital en la planeación de la educación a distancia identificar la *infraestructura tecnológica* con la que se cuenta, pues la comunicación con los estudiantes se hace a través de ella. Así se podrán plantear situaciones de aprendizaje y evaluación factibles.

Retomando el modelo de Bates llamado *Actions* (*Acces, cost, teching, interactivity, organization, novelty, speed*) (Gil, 2004), la ubicación de la infraestructura existente ayuda a reconocer el costo de usar determinados medios y cómo se reflejará en el costo unitario por estudiante. Permite asimismo evaluar la actualidad del equipo, la accesibilidad para el estudiante y con qué rapidez pueden actualizarse los contenidos del programa y modificarse los materiales didácticos.

Hasta aquí estamos en el proceso de diagnóstico. El siguiente paso es la elaboración del objetivo general del programa educativo.

3.2.1.2 Elaboración del objetivo general

La redacción de objetivos generales señala las capacidades y competencias específicas que desarrollaran los estudiantes al término del curso: cognitivas, intelectuales, motoras, afectivas, de interacción y actuación social. Así como las circunstancias en las que se harán evidentes. Cabe señalar que en este punto no se han abordado los contenidos específicos, aunque en el diagnóstico ya se vislumbren.

3.2.1.3 Identificación, selección y organización de los contenidos.

Aquí se selecciona lo que los estudiantes van a aprender y se organiza didácticamente a partir de los conocimientos previos que poseen persiguiendo como finalidad el manejo del conocimiento declarativo y procedimental para operar sobre una realidad determinada, y con la capacidad de verbalización suficiente para poder socializar el conocimiento y potenciarlo.

Cabe mencionar que aún cuando no se adhiera el diseñador instruccional de manera conciente a una misión institucional, éste no es un ente aislado y ha estado expuesto a una vida social en la que se le han inculcado valores y estructuras de pensamiento, que de algún modo se reflejarán en el recorte de la realidad que haga al determinar los contenidos.

Es necesario identificar los saberes que se impartirán en el curso bajo la taxonomía de Diaz-Barriga vista en el capítulo anterior: declarativo, procedimental y actitudinal. Gil (2004) utiliza una de clasificación Zaida Molina que –aunque sustancialmente no se diferencia con la de Diaz-Barriga– maneja tres conceptos en lo procedimental que pueden ayudar a definir el contenido:

- **Habilidades:** Capacidad, inteligencia y disposición para realizar algo.
- **Técnicas:** habilidad para hacer uso de procedimientos. Suponen el desarrollo de un conjunto de ejecuciones ordenadas encaminadas a una meta y dominio de una serie de pericias.
- **Estrategias:** conjunto de actividades destinadas a conseguir un objetivo específico. Suponen la asimilación de las habilidades y técnicas en el sentido Constructivista, esto es, incorporadas a sus esquemas mentales, de manera que pueda aplicarla a actividades totalmente nuevas, recuperándolas y reestructurándolas. haciendo una sinergia entre lo declarativo y lo procedimental.

Así por medio de esta taxonomía se puede detectar si el contenido curricular está desequilibrado y en determinado caso, si el diagnóstico lo indica, un contenido puede desequilibrarse para cumplir cierto objetivo.

“La organización de los contenidos dependerá del orden y la complejidad como se desee que los estudiantes aborden esos contenidos. Pueden ser por unidades temáticas, por módulos, por temas o por tipo de contenidos, en forma lineal o alternada, de lo simple a lo complejo, de lo particular a lo general, etc.” (Gil, 2004: 100).

3.2.1.4 Diseño de objetivos de aprendizaje.

Los objetivos específicos de aprendizaje están íntimamente ligados con el objetivo general. Para entender su interrelación es útil la siguiente metáfora del maestro Rodrigo

Ramirez²³: el objetivo general en una guerra es ganar la guerra, los objetivos de aprendizaje serían cada uno de los pasos para ganarla.

Determinados los objetivos se eligen, categorizan y organizan los contenidos. Paso seguido se pueden diseñar las situaciones de aprendizaje y evaluación, la selección de los materiales didácticos y los medios de comunicación.

La determinación de objetivos específicos es muy parecida al objetivo general, solo que se describen con mayor precisión los conocimientos y habilidades que el estudiante obtendrá de cada unidad, módulo o tema, claro siempre en relación con el objetivo general.

Gil (2004:101) hace recomendaciones muy específicas en cuanto a la redacción de objetivos de aprendizaje:

“deben concentrarse más en los procesos, pues es esencial conocer y manejar procesos que permitan la solución de problemas... Para la elección de los verbos en la elaboración de contenidos de aprendizaje es necesario tomar en cuenta lo siguiente:

- Los verbos utilizados deben hacer referencia a un “comportamiento” que se evidencie de manera amplia y diversa, y no como “conducta observable predeterminada”.
- No existen verbos para cada categoría; en algunos casos pueden utilizarse los mismos verbos.
- Un objetivo puede hacer referencia a varios objetivos a la vez.
- Un mismo contenido puede encontrarse en varios objetivos, en la medida en que puede ser objeto de diferentes tipos de conocimiento.”

En un sentido más estricto Ausubel (1993) propone los siguientes componentes para el diseño de un módulo de enseñanza:

1. Planteamiento del propósito
2. Destrezas y prerrequisitos deseables
3. Objetivos de la enseñanza
4. Preevaluación diagnóstica
5. Implementos (equipo, hardware)

²³ Docente de la UAM-Azcapotzalco (2009-08-03)

6. El material didáctico
7. Experiencias relacionadas
8. Prueba posevaluativa (docente evalúa al alumno)
9. Evaluación del módulo.

3.2.1.5 Diseño de situaciones de aprendizaje

Hasta aquí los expertos involucrados han sido el coordinador de proyecto y los expertos en contenidos y didáctica. Para diseñar las situaciones de aprendizaje es necesaria la incorporación de los demás profesionales.

Retomando la herencia de Vygotsky y Ausubel, para los que el pensamiento verbal con su respectiva socialización potencia el aprendizaje, el diseño instruccional debe propiciar situaciones de aprendizaje colaborativo, que Roquet (Gil,2004) define de la siguiente manera en la educación a distancia: “es el que se realiza mediante el esfuerzo conjunto de los estudiantes distantes, efectuando actividades cooperativas para la elaboración de trabajos, la adquisición de habilidades y la solución de problemas”, a lo que Gil añade: “con la intención de generar habilidades de comprensión, análisis y síntesis crítica”.

No todas las actividades producirán aprendizajes. Hay algunas que solo conectan al estudiante con los conocimientos previos, organizan lo aprendido o hacen consciente al estudiante de o que ha aprendido y lo que no.

En la educación a distancia las situaciones de aprendizaje llevan una mayor carga de importancia en la planeación. A diferencia de la educación presencial, no pueden improvisarse, mucho menos si se publicará en línea, y mientras menos involucrado esté el tutor, mejor deben estar planeados los materiales didácticos.

Y con el riesgo de sonar repetitivo: no debe olvidarse que el diseño se base en las características del estudiante recopiladas desde el diagnóstico.

Desarrollar las actividades de aprendizaje implica relacionar los diferentes tipos de contenidos, declarativo, procedimental y actitudinal, identificados y definidos en los objetivos de aprendizaje y los contenidos curriculares. Se recomienda ampliamente, para evitar el conductismo, que la actividad le sirva para reflexionar y asociar lo aprendido y, finalmente, transfiera lo aprendido a nuevas situaciones.

Es preciso tomar en cuenta el tiempo que dura el programa educativo y no saturar al estudiante con actividades innecesarias.

Gil separa los medios utilizados en un curso a distancia de la siguiente manera: los que cumplen la función de material didáctico en los que hay una comunicación unidireccional y los que se utilizan para establecer una comunicación real, entre estudiantes o estudiantes- asesor.

Como un esquema básico de instrucción, presencial o a distancia, Gagne (Ausubel, 1993) sugiere:

- Llamar la atención.
- Informar el objetivo.
- Estimular conocimientos previos (recordar o establecer).
- Presentar el material.
- Guiar el aprendizaje.
- Provocar la actuación.
- Proveer retroalimentación.
- Evaluar la actuación del aprendiz.
- Facilitar la transferencia.

Estrategias de enseñanza

Dentro de la investigación psicoinstruccional del paradigma cognitivo se han desarrollado dos aproximaciones en beneficio del aprendizaje significativo: la aproximación impuesta y la aproximación inducida.

En la aproximación impuesta el énfasis se ubica en la enseñanza o el diseño de los materiales didácticos pretendiendo facilitar intencionalmente y desde fuera un procesamiento profundo de la información que se va a aprender. Al respecto, Díaz-Barriga y Hernández (2002, 139) sostienen que “es el docente, el planificador, el diseñador de materiales o el programador de software educativo quien debe saber cómo, cuando, dónde y porqué utilizar dichas estrategias de enseñanza”.

Cuando se diseña material didáctico siempre está presente la tentación de escribir una receta de instrucción invariable y rígida. Al respecto la postura constructivista de la enseñanza

dice que la *estrategia* es el procedimiento que el agente de enseñanza utiliza en forma reflexiva y flexible para promover el logro de aprendizajes significativos en los alumnos. Las estrategias de enseñanza son medios o recursos para prestar la ayuda pedagógica (Díaz-Barriga, 2002:140).

Díaz-Barriga y Hernández (2002, 141) enumeran cinco aspectos esenciales para considerar qué tipo de estrategia es la indicada para utilizarse en momentos específicos de la enseñanza:

1. Las características esenciales de los aprendices (nivel de desarrollo cognitivo, conocimientos previos, factores motivacionales, etc.).
2. Tipo de dominio del conocimiento en general y del contenido curricular en particular, que se va a abordar.
3. Intencionalidad o meta que se desea lograr y las actividades cognitivas y pedagógicas que debe realizar el alumno para conseguirla.
4. Vigilancia constante del proceso de enseñanza (de las estrategias de enseñanza empleadas previamente, si es el caso), así como del progreso y el aprendizaje de los alumnos.
5. Determinación del proceso intersubjetivo (Por ejemplo el conocimiento ya compartido) creado con los alumnos hasta el momento.

Clasificación y funciones de las estrategias de enseñanza

A continuación se expone una taxonomía de estrategias específicas propuesta por Díaz-Barriga y Hernández (2002-142):

- *Objetivos*: Enunciados que establecen condiciones, tipo de actividad y forma de evaluación del aprendizaje del alumno. Como estrategia de enseñanza compartida con los alumnos, genera expectativas apropiadas.
- *Resúmenes*: Síntesis y abstracción de la información relevante de un discurso oral o escrito. Enfatiza conceptos clave, principios y argumento central.
- *Organizadores previos*: Información de tipo introductoria y conceptual. Tienden un puente cognitivo entre la información nueva y la previa.

- *Ilustraciones*: Representaciones visuales de objetos o situaciones sobre una teoría o tema específico (fotografías, dramatizaciones, dibujos,...).
- *Organizadores gráficos*: Representaciones visuales de conceptos, explicaciones o patrones de información (cuadros sinópticos, cuadros C-Q-A²⁴).
- *Analogías*: Proposiciones que indican que una cosa o evento (concreto y familiar) es semejante a otro (desconocido, abstracto o complejo).
- *Preguntas intercaladas*: preguntas insertas en la situación de enseñanza, en el tema o en un texto. Mantienen la atención, favorecen la práctica, la retención y sirven de acento en la información relevante.
- *Señalizaciones*: Resalte que se hace en un texto o situación de enseñanza para enfatizar u organizar elementos relevantes del contenido a aprender.
- *Mapas y redes conceptuales*: Representaciones gráficas de esquemas de conocimiento. Indican conceptos, proposiciones y explicaciones.
- *Organizadores textuales*: Organizaciones retóricas de un discurso que influyen en la comprensión y el recuerdo.

En un curso a distancia el material didáctico adquiere mayor importancia que en los cursos presenciales, en especial en los que los temas son cubiertos de manera autodidacta con el material proporcionado y el tutor sólo resuelve dudas y preguntas. Cada concepto mencionado en la taxonomía de estrategias es materializable en artefactos didácticos. Tener disponible una clasificación sintética facilita su conceptualización y uso estratégico.

Clasificación por su ubicación temporal

Todas estas estrategias pueden ubicarse en diferentes momentos del episodio de enseñanza y clasificarse por su ocurrencia temporal en: *preinstruccionales*, al inicio de la sesión; *coinstruccionales*, durante la sesión; y *postinstruccionales* al término de la sesión. (Díaz-Barriga,2002)

²⁴ Los cuadros CQA son un tipo específico de cuadro sinóptico de tres columnas que contienen: lo que se conoce (C), lo que se quiere conocer (Q), y lo que se ha aprendido o lo que falta por aprender (A).



Fig.3-1 Clasificación de las estrategias por su ubicación temporal

Las estrategias preinstruccionales preparan y alertan al estudiante en relación con qué y cómo va a aprender; tratan de incidir en la activación o generación de conocimientos previos pertinentes.

Las estrategias coinstruccionales apoyan los contenidos curriculares durante el proceso mismo de enseñanza aprendizaje. Funcionan para que el aprendiz mejore la atención e igualmente detecte la información principal, logre una mejor codificación y conceptualización de los contenidos de aprendizaje, apoyando también en la organización, estructura e interrelación de las ideas importantes.

Las estrategias postinstruccionales permiten al alumno formar una visión sintética, integradora e incluso crítica del material, inclusive evaluar su propio conocimiento.

Clasificación por el proceso cognitivo en el que inciden

En la instrucción, aparte de los momentos antes mencionados se pueden identificar los siguientes procesos cognitivos en los que inciden las estrategias: generación de expectativas apropiadas, generación y/o activación de conocimientos previos, orientar y guiar la atención, mejorar la codificación de la información nueva, promover una organización global más adecuada optimizando las conexiones internas, y potenciar y explicitar el enlace entre conocimientos previos y futura información.

Generación de expectativas apropiadas

Para la *generación de expectativas apropiadas* es esencial la correcta enunciación de los objetivos o intenciones y en el plano netamente instruccional pueden actuar como auténticas estrategias de enseñanza. Deben para esto, ser comprensibles por los aprendices, sentirse aludidos en su enunciación y referir claramente el punto al que se quiere llegar.

Díaz-Barriga cita a Cooper, García y Martín (2002:152) con las funciones que debe cumplir la enunciación de objetivos para funcionar como estrategias de generación de expectativas:

- Orientar los procesos de atención y aprendizaje.
- Formularse con claridad.
- Aportar criterios para discernir los aspectos relevantes de los contenidos.
- Generar expectativas apropiadas.
- Clarificarle al alumno qué se espera de él.
- Apuntalar el aprendizaje intencional.
- En lo posible evitar demasiados objetivos para una sola sesión
- Dar al estudiante elementos de automonitoreo y evaluación.

Este último punto es de gran importancia en el campo específico del autoaprendizaje, donde no hay tutor que guíe o evalúe.

Generación y/o activación de conocimientos previos

Las estrategias encaminadas a la *generación y/o activación de conocimientos previos* son principalmente preinstruccionales. Se puede iniciar este proceso cognitivo desde la enunciación de los objetivos de la secuencia instruccional. Cooper, citado por Díaz-Barriga (2002:148-149) sugiere considerar los siguientes aspectos para la elección de estrategias específicas dirigidas a este proceso cognitivo:

- a) Que identifiquen los conceptos centrales de la información o de la línea argumental del contenido a abordar.
- b) Tener presente qué se espera que aprendan.
- c) Explorar los conocimientos previos, para determinar si hay que generarlos o solo activarlos.

De las actividades que han demostrado su efectividad en este proceso son:

1. *Actividades introductorias* para atraer la atención de los alumnos que junto con la activación de los conocimientos generen una adecuada situación emocional. Los más efectivos son los que presentan situaciones sorprendentes, incongruentes o discrepantes con la estructura cognitiva previa del alumno.

2. *Discusiones guiadas* donde la interacción entre el docente y el alumno hablan sobre el tema que se explora. Diaz-Barriga menciona a Wray y Lewis(2000) consideran los siguientes puntos para realizar una buena discusión guiada:

- Tener claro los objetivos de la discusión
- Iniciar introduciendo la temática el nuevo contenido y solicitando la participación de los alumnos.
- Elaborar preguntas abiertas que propicien respuestas más amplias que afirmar o negar como respuesta.
- Participar de la discusión y modelar el modo de preguntar y responder.
- Establecer un clima de respeto y apertura.
- Que la discusión no se extienda demasiado ni que se disperse.
- Considerar la información previa que se pretende activar y si parte del grupo la tiene, alentarlos a compartir.

La lluvia de ideas se puede englobar en ese rubro.

3. La *construcción de esquemas y listas* también permite que se comunique la información necesaria. Si se elabora junto con los alumnos, se puede fomentar compartir información entre ellos.

Orientar y guiar la atención

Orientar y guiar la atención del estudiante se hace con la finalidad de resaltar los aspectos relevantes, y el primer paso se puede dar en la enunciación de los objetivos. La señalización es la técnica específica más eficiente en este proceso. Cada medio (visual, sonoro, audiovisual, o lingüístico) cuenta con métodos propios para enfatizar determinado elemento o segmento del discurso sobre el resto. Para la producción del material didáctico será importante que el especialista en cada medio esté al tanto de las unidades significativas relevantes del discurso que deba elaborar. Es recomendable ser mesurado en el uso de la señalización, pues marcar todo como importante es lo mismo que no marcar nada.

Mejorar la codificación de la información nueva

Para *mejorar la codificación de la información nueva* el material didáctico adquiere gran importancia: las ilustraciones, los organizadores gráficos, mapas conceptuales y organizadores textuales²⁵.

Ilustraciones

En el aspecto gráfico dentro del ámbito de la enseñanza se distinguen cinco tipos de ilustraciones: la *descriptiva*, la *expresiva*, la *construccional*, la *funcional* y la *algorítmica* (Díaz-Barriga, 2002:165):

- *Ilustración descriptiva*: Pretende solo mostrar un objeto o evento.
- *Ilustración expresiva*: Aparte de mostrar, tiene la intención de involucrar al usuario de manera emotiva, actitudinal y/o valorativa.
- *Ilustración construccional*: Explica los componentes de una totalidad, un proceso, un objeto y requiere un mayor esfuerzo de decodificación y de explicación del código por parte del docente.
- *Ilustración funcional*: Describe interrelaciones y/o funciones existentes entre las partes de un objeto o evento. También requiere un mayor esfuerzo de decodificación e instrucción para comprenderse.
- *Ilustración algorítmica o procedimental*: Describe pasos sucesivos para llegar a una meta específica, ejemplos de esta son las rutas críticas y los diagramas de flujo.

“Vale la pena reiterar que el simple uso cosmético de las ilustraciones en los textos no conduce a nada y menos cuando la dificultad del texto es alta, porque surge un efecto distractor más que facilitador. De este modo. Resulta necesario cuidar que las ilustraciones sean utilizadas como verdaderos apoyos de los contenidos que se consideran valiosos a aprender.” (Díaz-barriga, 2002,171).

Recomendaciones para el uso de ilustraciones:

²⁵ En esta parte, Díaz-Barriga no lo dice explícitamente, pero todas estas estrategias específicas pueden presentarse vía multimedia. Construirse frente al estudiante mejorando su capacidad comunicativa y didáctica.

1. Que sean pertinentes y correspondientes al contenido.
2. Que se encuentren cerca del discurso que ilustran y de preferencia que este último haga referencia explícita a su ilustración.
3. Evitar la ilustración decorativa, pues le resta peso e importancia a las ilustraciones significativas.
4. El uso del color, si no es relevante al contenido significativo, no afecta al aprendizaje de manera positiva.
5. Procurar imágenes claras, nítidas y en lo posible, sencillas de interpretar.
6. Que aclaren por sí mismas o con la ayuda de un título o pie de imagen lo que están representando.
7. Las características del usuario y el contenido de la enseñanza determinarán el nivel de abstracción de la imagen.

Gráficas

Las *Gráficas* también son un tipo de ilustración, pero se mencionan aparte porque en esencia están mucho menos ligadas a lo icónico. Expresan relaciones numéricas y cuantitativas, junto con las *ilustraciones algorítmicas* aprender a decodificarlas implica una enseñanza formal a diferencia de todas las anteriores cuyo código es más intuitivo.

Promover una organización global de los conceptos

El *promover una organización global más adecuada optimizando las conexiones internas* se hace pensando en el plan curricular total. Abogar por un acomodo específico de los conceptos nuevos en unidades de aprendizaje posteriores. Aunque en el enfoque constructivista es el sujeto quien al final arma su estructura cognitiva, al organizar un grupo de conocimiento bajo determinada lógica es una sugerencia de estructuración que obedece por lo general al modo como está organizada el área del conocimiento que se enseña. Las estrategias que cooperan con este proceso son: los *resúmenes*, los *organizadores gráficos*, los *mapas y redes conceptuales* que, aunque pueden ser elaborados por el estudiante como técnica de aprendizaje, en este momento hablamos de construcciones hechas por el docente aprovechando su conocimiento del tema y de los objetivos y temas siguientes en la planeación curricular.

Resúmenes

Para elaborar *resúmenes*, Díaz-Barriga (2002,181) recomienda:

- Elaborarlos especialmente cuando la información secundaria es abundante.
- Optar por un organizador visual si la información ya está resumida.
- Procurar que conserve la significatividad lógica.
- Identificar en el la superestructura del texto.

Organizadores gráficos

Los organizadores gráficos son ampliamente utilizados como recursos instruccionales. Se definen como representaciones visuales que comunican la estructura lógica del material educativo. (Armbuster, 1994). Los hay de varios tipos que veremos a continuación:

1. Los *Cuadros sinópticos*. Proporcionan una estructura coherente, global de una temática y sus múltiples relaciones. Por lo general se estructuran en columnas y filas con etiquetas que identifican el concepto principal de cada línea. En el cruce de columnas y filas se forman celdas, que son las contenedoras de la información. Las recomendaciones de Díaz-barriga y Hernandez (2002,183) para su construcción son:
 - Analizar cual distribución conviene más a la comprensión.
 - Señalizar conceptos o información clave.
 - Organizar (según la cultura occidental) de derecha a izquierda, de arriba hacia abajo y de lo simple a lo complejo.
 - No usarlos de manera indiscriminada.
 - Identificar las variables o subdivisiones de las categorías principales.
 - Explicarle al alumno cómo se interpreta el cuadro ya elaborado.

2. Los *diagramas de llaves, arbóreos* y de *círculos de conceptos*. La información se organiza de modo jerárquico estableciendo relaciones de inclusión entre conceptos e ideas. Para realizarlo se recomienda lo siguiente:
- Que cada nivel represente un concepto.
 - Hacer la inclusión con llaves o círculos de diferentes tamaños.
 - Organizar de izquierda a derecha, de arriba hacia abajo o del afuera hacia adentro.
 - La intersección entre conceptos es viable y útil para representar características en común.
 - Procurar no incluir muchos elementos en un solo diagrama. Diaz Barriga recomienda cinco niveles (2002,190).
 - Un diagrama nuevo para explicar parte de otro es preferible a uno solo interminable.
3. Los *mapas conceptuales*. Diaz- Barriga (2002,191) los define el como “una estructura jerarquizada por diferentes niveles de generalidad o inclusividad conceptual (Novak y Gowin,1988). Está formado por conceptos, proposiciones y palabras de enlace”.

Siguiendo la clasificación de Ausubel de la estructura cognitiva, los conceptos se ordenan en subordinados y supraordinados, y a los que tienen el mismo nivel de inclusión los llaman coordinados. Maneja nexos preposicionales entre los conceptos y su lectura se indica con flechas, formando verdaderas explicaciones conceptuales.

En las *redes conceptuales* los nodos-conceptos, flechas y preposiciones se manejan del mismo modo, solo que la finalidad de la red es mostrar relaciones, no inclusión conceptual, generando estructuras tipo araña, de cadena o híbridas, y las flechas son especialmente relevantes pues establecen el sentido de la relación.

Las relaciones en gráficas de conceptos son de tres tipos: de jerarquía, de encadenamiento y de racimo.

En la Jerarquía, la relación puede ser: parte-todo, se simboliza con una *p*; y concepto-ejemplo, también llamada *tipo de* por lo que se simboliza con una *t*.

En la relación de encadenamiento existe la *sucesión* y la *causalidad*. En la primera, el concepto contenido en un nodo antecede a los siguientes por una relación temporal o procedimental y se simboliza con la letra *s*. En la segunda los conceptos “causan necesaria y suficientemente la realización de otro concepto” (Díaz-Barriga y Hernández, 2002, 194) incluido en el nodo siguiente, y se simboliza con las letras *ca*.

El tipo de relación en racimo expresa analogías, simbolizadas con *a*, atributos o características, simbolizadas con *c*, y evidencias, simbolizadas con *e*. En las *a* se da una conexión por similitud explicativa con otro nodo, muy útil para ejemplificar (cámara fotográfica es *-a->* al hojo). En *c* son atributos y características de un nodo que las subordina o las requiere para ser (disposición para aprender *-c->* aprendizaje significativo). Y en *e* hay una prueba establecida entre dos nodos-concepto (caida libre *-e->* gravedad).

Para elaborar y usar mapas y redes conceptuales se presenta la siguiente síntesis a partir de las estrategias docentes expuesta por Díaz Barriga y Hernández (2002, 195-198):

1. Enlistar los conceptos involucrados.
2. Clasificarlos por niveles de abstracción e inclusividad.
3. Identificar el concepto nuclear, verificar si puede englobar a todos los demás, si no, señalarlo de algún modo para hacer evidente su importancia.
4. Organizar los nodos gráficamente con base en la clasificación que se hizo de nivel de abstracción, inclusión e importancia.
5. Valorar el uso de ejemplos y enlaces cruzados.
6. Revalorar las interrelaciones y reconstruir el mapa al menos una vez.
7. Cerciorarse que los alumnos puedan decodificarlo haciendo exploraciones previas antes de presentárselo.
8. Evitar extensión no necesaria.
9. Acompañarlo de comentarios y explicaciones del docente que profundicen los conceptos.

10. Explicar con claridad el ámbito (límites explicativos) del mapa o red.
11. No usarlos en exceso pues pierden su impacto.

Potenciar el enlace entre conocimientos previos y futura información

Promover una organización específica en la estructura cognitiva del alumno se hace pensando en la información que se le pretende dar a continuación para adquirir conocimientos nuevos. Se pretende aprovechar su zona de desarrollo próximo y generar una nueva con una dirección específica. Aquí resulta útil incorporar el concepto de “transfeencia” de Ausubel (Ausubel; *et all.* 1993: 170): es el efecto de la experiencia previa sobre el aprendizaje presente. Esta puede ser de dos tipos: lateral, que se aplica tal cual al problema nuevo; y vertical, que con la existencia de determinados conocimientos hace potencialmente viable la adquisición de otros nuevos.

Usando estrategias específicas se guía el acomodo de la información en la estructura cognoscitiva del alumno en la pre, co y post- instrucción, funcionando como *organizadores*: material que sugiere al estudiante una estructura para acomodar los nuevos conceptos que recibirá (Ausubel; *et all.*1993). Su función principal es tender un puente entre lo que el alumno ya sabe y necesita saber, en otras palabras, facilitar la transferencia vertical.

Tanto Ausubel como Díaz-Barriga hacen una mención especial de los organizadores previos: estrategias específicas usadas como recursos introductorios, compuestos por conceptos y proposiciones de mayor nivel de inclusión y generalidad que la información nueva que se va a aprender (Díaz-Barriga y Hernández, 2002; Ausubel, *et All*, 1993). Como una carpeta vacía que se le da al alumno con compartimentos especialmente a modo para los utensilios que se le proporcionarán después. Al favorecer la transferencia también ayuda a evitar en el alumno la memorización de información aislada e inconexa.

Por lo general la estrategia específica es la construcción de un discurso textual, verbal o escrito, utilizando cuanta figura retórica sea necesaria, aunque no se excluye la posibilidad de usar organizadores visuales u otra técnica mientras se tenga presente, y resulte claro, qué se pretende transmitir.

El material didáctico

Estos serán el soporte tangible de los diferentes contenidos del programa educativo a distancia. Por medio de ellos se establece la interacción entre contenidos, asesor y estudiante.

La selección de los materiales didácticos dependerá de la infraestructura tecnológica con la que se cuente, la capacidad de uso por parte de los estudiantes y de las situaciones de aprendizaje que se deseen diseñar.

Gil plantea una clasificación a partir de la manera como soportan y presentan los contenidos: depende de los códigos y sistemas simbólicos que utilizan para organizar y representar el conocimiento. Estos pueden ser; *textuales, auditivos, visuales, audiovisuales e informáticos*.

Los *medios textuales* utilizan principalmente códigos verbales como sistema simbólico y se reproduce por algún tipo de mecanismo de impresión o electrónico. Ausubel (1993, p 329) considera que puede presentar mayor cantidad de material por unidad de tiempo y que la velocidad de presentación queda bajo el control del estudiante. Así este puede avanzar de acuerdo a, su inteligencia, habilidad de lectura y dominio de la materia.

Los *medios auditivos* emplean códigos como el sonido, la música, la palabra oral.

Los *visuales* utilizan imágenes fijas, fijas en secuencia (tipo comic) o en movimiento.

Los *medios audiovisuales* combinan los elementos visuales y auditivos. El video, el cine, la televisión, aunque cada uno con sus características propias, se engloban en este medio. Una de sus principales aportaciones es la de ver a los profesionales en acción, si el audiovisual se tiene almacenado en medios analógicos o digitales, se puede repetir muchas veces procesos que en la realidad no son repetibles (¿cuántas veces se le puede extirpar la apéndice a una persona?) además del enorme potencial explicativo de las esquematizaciones animadas.

Los medios catalogados como *informáticos* plantean maneras nuevas de fusionar todas las anteriores por medio de un computador que decodifica la información contenida en un sistema de almacenamiento (cd, dvd, en un servidor en línea, disco duro, memorias usb,...) y en la mezcla con tecnologías de comunicación también amplia y establece nuevas posibilidades

de la educación persona a persona, aunque no sea cara a cara, sino mediatizada²⁶ por la tecnología.

Es importante conocer las características del lenguaje propio de los diferentes medios para poder configurar adecuadamente los mensajes. Si no se es un experto la asesoría de uno mejorará la eficiencia del material. Cualquier contenido puede expresarse en cualquiera de los cuatro medios básicos y por supuesto en los informáticos. Si se carece de infraestructura un uso creativo de lo que si se tenga puede compensar la falta, pero si se tienen los recursos la elección de un medio por sobre otro, por preferencia personal o comodidad, sin considerar las características del contenido que se pretende explicar y las características del estudiante afectara definitivamente a la calidad educativa del producto. Por ejemplo: sería más cómodo hacer la narración auditiva de una cirugía, pero si se cuenta con video, la narración con la imagen sería mucho más ilustrativa.

El canal de comunicación por el que se transmita la información también es de gran importancia porque determina si la comunicación es real, si ocurre en tiempo real o asincrónico o si solo se trata de transmisión unidireccional de información. La radio y la televisión por ejemplo son unidireccionales. El correo postal o electrónico y los foros de discusión sí permiten respuesta, aunque asincrónica, en la comunicación telefónica, la video conferencia y el *chat*²⁷, también hay comunicación y es sincrónica.

Claro que la implementación de cualquier canal dependerá de la infraestructura material y humana disponible. Tampoco hay que perder de vista que a mayor número de medios utilizados, se requerirán de más expertos y por tanto el costo será mayor.

Ausubel (1993) menciona que el material de aprendizaje es solo potencialmente significativo. Esto quiere decir que aún con todas las precauciones en el diseño, debe estar presente una actitud de aprendizaje significativo en el estudiante. Aún el material mejor diseñado desde el punto de vista constructivista puede prenderse por el alumno por repetición

²⁶ García Aretio, citado por Gil usa el término “dialogo didáctico mediado” refiriéndose al diálogo entre cualquiera de los participantes de la situación educativa a través de medios tecnológicos, con la intención de propiciar aprendizaje.

²⁷ El chat (término proveniente del inglés que en español equivale a charla), también conocido como cibercharla, designa una comunicación escrita realizada de manera instantánea a través de internet entre dos o más personas.

si no tiene la actitud hacia un aprendizaje significativo. Aún con este principio de incertidumbre propone criterios para el diseño del contenido del material de aprendizaje:

- Relacionabilidad no arbitraria (Ausubel, *et all.*1993:50). Si el material en sí muestra la suficiente intencionalidad entonces hay una base adecuada y casi obvia de relacionarlo de modo no arbitrario con el tipo de ideas correspondientes y pertinentes de la estructura cognitiva.
- Relacionabilidad sustancial. Si el material de aprendizaje es lo suficientemente no arbitrario, un signo equivalente puede relacionarse en la estructura cognoscitiva sin que el cambio en el significado global del contenido se vea afectado. El contenido no debe depender de los significados de las palabras específicas, sino del significado proposicional global.

3.2.2.6 Diseño de situaciones de evaluación

La importancia de la evaluación es que nos permite obtener evidencias del funcionamiento del artefacto instruccional y valorarlo cualitativa y cuantitativamente. Podemos dividir la evaluación en dos etapas fuertemente relacionadas: la evaluación de los aprendizajes y del diseño del programa completo.

De acuerdo con Ausubel, no hay un solo tipo de aprendizaje sino aprendizajes diversos que se pueden ver en dos dimensiones: La primera se refiere al modo en que se adquiere el conocimiento y se divide en aprendizaje por recepción y por descubrimiento; la segunda se hace alusión al aprendizaje significativo y por repetición, donde éste último no es recomendable por ser menos adaptable, menos reutilizable y fácilmente olvidable.

Gil retoma de Gagne cinco dominios o capacidades humanas que, como resultado del aprendizaje pueden servir para la evaluación y que son:

- Destrezas motoras: habilidades del sistema muscular.
- Información Verbal: Nombres de hechos y generalizaciones.
- Destrezas intelectuales: adquisición de discriminaciones y cadenas simples hasta llegar a conceptos y reglas.

- Actitudes: Influyen sobre la elección de las acciones personales, ante hechos o personas.
- Estrategias cognoscitivas: son organizadas internamente y gobiernan el comportamiento del individuo.

Evaluar los distintos aprendizajes debe ser un proceso sistemático y continuo, para determinar el grado en que se están alcanzando los objetivos, detectar oportunamente problemas en el proceso enseñanza-aprendizaje, recuperar los aciertos y dar material al asesor para establecer una evaluación requerida por la institución.

Sabiendo qué vamos a evaluar, tomando en cuenta las actividades y objetivos de aprendizaje previamente establecidos, se pueden diseñar las actividades específicas de evaluación en plena concordancia de modo que ninguno de los tipos de aprendizaje quede fuera o en un desequilibrio evidente.

Gil identifica cinco tipos de actividades para evaluar los aprendizajes:

- a) Actividades de evaluación inicial. Identifican si el estudiante cuenta con los requisitos de conocimientos previos relacionados con el programa educativo, y las habilidades tecnológicas necesarias para la educación a distancia. Con este tipo de actividades el asesor advierte el nivel de conocimientos del grupo e identifica potencialidades de los estudiantes, las cuales puede apoyar en un momento determinado, a otros compañeros.
- b) Actividades de evaluación formativa. Están estrechamente relacionadas con las actividades de aprendizaje, Permiten identificar y describir si las situaciones de aprendizaje están propiciando que el estudiante construya o reconstruya sus conocimientos. Aquí hay que percibir los procesos más que los resultados (productos) y estarán presentes durante todo el desarrollo de la instrucción. De manera integral y sistemática. Son útiles para que el estudiante reconozca su propio aprendizaje, así como los logros obtenidos o los vicios y dificultades que se le presentan en el proceso de apropiación.
- c) Actividades de evaluación integradoras. Para Chan y Tiburcio (2002, citados por Gil) son aquellas que permiten cerrar la unidad de conocimiento que se está

abordando; se considera integradora porque retoma las actividades planteadas al inicio, de modo que el estudiante integre lo que sabía, lo que ignoraba o consideraba necesario aprender y lo que realmente aprendió.

- d) Actividades de evaluación sumativa. Proporcionan información cualitativa y cuantitativa. Generalmente el resultado de estas permite emitir una calificación a partir de criterios o normas establecidas.
- e) Actividades de autoevaluación. Son exclusiva para el estudiante, le proporciona información sobre su propio aprendizaje, ubican el estado de conocimientos en que se encuentra con relación a los contenidos por aprender. Respuestas y procesos resueltos se le facilitarán al estudiante de modo que pueda compararlas con las suyas.

Es importante para cualquier modalidad educativa que el alumno conozca desde un principio bajo qué criterios se le evaluará. Tiempos de entrega y características de las actividades evaluativas (ensayos investigaciones, mapas conceptuales, cuadros sinópticos, reportes de prácticas y exámenes). En la educación a distancia se planean conforme a la disponibilidad tecnológica. Estos pueden ser: audioconferencia, videoconferencia, Chat, Foro de discusión, página Web, Video.

3.2.2.7 Evaluación general

Es conveniente que la primera versión de cualquier programa educativo a distancia se ponga a prueba y evalúe antes de ponerlo a disposición del destinatario final. A este primer programa se le denomina prototipo. Pero incluso en un programa ya implementado se pueden observar fenómenos que en la prueba no fueron evidentes, y que por medio del acopio y análisis de información facilita la emisión de juicios para ajustar o en dado caso rediseñar.

Hacer una prueba previa permite revisar las hipótesis de implementación, confrontarlas con la realidad, valorar a los responsables de los procesos e identificar plenamente los recursos y limitaciones con los que se llevará a cabo el programa, claro con su respectivo costo de inversión económico y temporal.

Algunas preguntas que permiten evaluar el programa completo son:

- ¿Los objetivos expresados se alcanzaron?
- ¿Los contenidos fueron suficientes y claros? ¿son actuales?
- ¿Las situaciones de aprendizaje se redactaron con claridad? ¿produjeron el aprendizaje que se esperaba?
- ¿Los materiales didácticos fueron suficientes? ¿se estructuraron correctamente? ¿aún son vigentes o requieren actualización?
- ¿Los medios de comunicación funcionaron correctamente? ¿fueron los adecuados?
- ¿La actuación y habilidad del asesor, tanto tecnológica como didáctica, fue la adecuada?
- ¿El apoyo humano sobre la infraestructura tecnológica fue oportuno, eficiente?
- ¿las cuestiones administrativas como inscripción, distribución del material, emisión de calificaciones, fueron llevadas en orden?

Es muy importante involucrar tanto a los estudiantes como a los asesores y responsables, pues hay cosas que solo son evidentes desde determinado punto de vista. De este modo es mas factible un diagnostico global cercano a la realidad del artefacto educativo.

4. programación

En un sentido general un programa de cómputo es una lista de instrucciones que se le dan a la computadora y que esta realiza una por una. Cada instrucción individual se le conoce como *enunciado*.

Según la real academia de la lengua (2002) “programar es formar programas previa declaración de lo que se piensa hacer y anuncio de las partes de que se ha de componer un acto o espectáculo o una serie de ellos”. Y programa, para la informática, es un conjunto de instrucciones que permite a un ordenador realizar funciones diversas, como el tratamiento de textos, el diseño de gráficos, la resolución de problemas matemáticos, el manejo de bancos de datos, etc. Según la misma fuente, a la serie de pasos ordenados y finitos que permiten solucionar un problema se le llama algoritmo.

El uso de computadoras electrónicas para manejar datos de diverso tipos y por medio de operaciones resolver problemas se remonta a los años 40 (Tucker, Noonan. 2003: 11). Diversos tipos de profesionales adoptaron alguno de los lenguajes disponibles y los desarrollaron en distintos *dominios de aplicación* que Toker y Noonan agrupan de esta forma:

- Computación científica.
- Sistemas de gestión de información.
- Inteligencia artificial.
- Sistemas.
- Centrada en Web.

Como la finalidad que los programadores de cada campo persiguen es diferente se desarrollaron varios lenguajes de programación especializados para cada dominio.

Los lenguajes de programación están diseñados para comunicar algoritmos entre las personas y las máquinas, a pesar de ser extremadamente pragmáticos, permiten un amplio margen de expresión algorítmica. “Para conseguir tal versatilidad, las distintas comunidades de programadores han desarrollado caminos diferenciados o *paradigmas*, para expresar algoritmos que se ajustan especialmente bien a sus propias áreas de aplicación” (Tucker, Noonan. 2003: 4).

4.1 Paradigmas de programación

Tucker y Noonan(2003) diferencian seis paradigmas principales: la programación imperativa, orientada a objetos, funcional, lógica o declarativa, guiada por eventos y concurrente.

En la *programación imperativa* el programa es una serie de pasos que se ejecutan secuencialmente. Cada paso realiza un cálculo, retoma un resultado anterior o genera un nuevo dato (salida). La abstracción de procedimientos es el núcleo de este paradigma, al igual que las sentencias condicionales, asignaciones, bucles y secuencias. Sus principales representantes son Cobol, Fortran, C y C++ (Tucker, Noonan. 2003: 4).

En la *programación orientada a objetos* el programa es una colección de objetos que interactúan unos con otros, pasándose mensajes que transforman su estado. Sus bloques de creación esenciales son el modelado de objetos abstractos su clasificación y la posibilidad de instanciarlos –o reusarlos– y derivar de los objetos ya creados nuevos objetos que heredan las propiedades de sus padres. Los principales lenguajes orientados a objetos son Smalltalk, Java, C++ y Eiffel (Tucker, Noonan. 2003:4).

En el paradigma *funcional* el programa es una colección de funciones matemáticas, cada una de ellas con su entrada (dominio) y su resultado (intervalo). Por medio de condicionales lógicas, recursividad (bucles) y composición funcional las funciones interactúan y se combinan. Sus lenguajes representativos son Lisp, Scheme, Haskell y ML (Tucker, Noonan. 2003: 4).

En la *programación lógica o declarativa* el programa es una colección de declaraciones lógicas sobre el resultado que debería conseguir una función, en lugar de cómo debería conseguirse ese resultado. Cuando un programa se ejecuta se obtienen varias soluciones posibles a un problema. Es un paradigma no determinista pues con frecuencia, las soluciones a un problema son múltiples. El lenguaje más importante de su tipo es Prolog (Tucker, Noonan. 2003: 5).

En la *programación guiada por eventos* el programa es un bucle continuo que responde a eventos generados en un orden no predecible. Los eventos los genera el usuario o el entorno específico de aplicación (por ejemplo, cuando el usuario da clic, mueve el ratón o la ocurrencia

de una lectura específica de los sensores de un robot). Entre los lenguajes guiados por eventos se incluyen Visual Basic, Java y ActionScript (Tucker, Noonan. 2003: 5).

En la programación *concurrente* el programa es una colección de procesos cooperativos que, de vez en cuando, comparten información aunque la mayor parte del tiempo trabajan de forma asincrónica. Lenguajes de este tipo son Andrews 1993, Linda 1980 y Fortran de alto rendimiento o HPF 1995 (Tucker, Noonan. 2003: 5).

Algunos paradigmas resultan más eficientes para un dominio específico de aplicación: la programación *concurrente* e *imperativa* ha sido explotada con éxito en el dominio científico pues necesita realizar cálculos complejos de forma rápida y precisa a partir de modelos matemáticos que representan fenómenos; los sistemas de gestión de información, muy utilizados por empresas e instituciones utilizan el paradigma *imperativo* y el *orientado a eventos* para ventas en línea; la *programación funcional* y el paradigma *lógico* han estado muy relacionados con la investigación de la inteligencia artificial; el diseño de sistemas, que gestiona hardware y sistemas operativos ha requerido del diseño *imperativo, concurrente y guiado por eventos*.

Muchos lenguajes han surgido con una vida y utilidad limitadas, otros se han generalizado en uno o dos dominios de aplicación y han influenciado al diseño de nuevos lenguajes, que incorporan elementos de más de un paradigma dependiendo de las necesidades que lo generan. Este es el caso de Java, C++, ambos ya consolidados entre los programadores. ActionScript también incorpora varios paradigmas pero, como el chico nuevo, tiene que ganarse su lugar.

4.2 Conceptos básicos de programación

Java es el último en una línea de lenguajes de programación que se han influenciado en características tanto de sintaxis como en capacidades de expresión algorítmica. ActionScript 3 También tiene muchas cosas en común con Java y C++, conceptos que por su funcionalidad y facilidad de entendimiento se han perpetuado de un lenguaje a otro y que conocerlos facilita el aprendizaje del funcionamiento lenguajes imperativos, orientado a objetos, orientado a eventos, y además arroja luz sobre el modo de funcionar de los demás paradigmas. A continuación los explico.

Dato

“Información dispuesta de manera adecuada para su tratamiento por un ordenador” (RAE,2002). Se pueden identificar tres tipos de datos principales: las cadenas o texto, datos numéricos y valores booleanos (verdadero y falso).

Función

Una función es una sección de código independiente y autocontenida que es escrita para ejecutar determinada tarea. Cada función tiene un nombre, y el código de cada función es ejecutado por medio del nombre de la función incluido en un enunciado del programa. A esto se le llama *llamado de la función* (Aitken, Jones, 1994: 26).

Una función puede invocarse tantas veces como sea necesario, por tanto el código que ejecuta es reusable.

El programador puede definir sus propias funciones y utilizar las que están preprogramadas en el lenguaje, conocidas como funciones de biblioteca.

Las funciones pueden requerir *argumentos*. Así se le llama a los datos que piden las funciones cuando son llamadas y al definirla se le programaron valores que requiere para funcionar (Aitken, Jones, 1994: 96).

Variable

Una variable es un nombre asignado a una posición de almacenamiento de datos, que corresponderá a un espacio físico en la memoria RAM²⁸ de la computadora. Las variables se usan para guardar varios tipos de información durante la ejecución de un programa (Aitken, Jones, 1994:23, 37). En lenguajes robustos como C o Java la variable debe ser definida antes de usarse, especificando el tipo de dato para que el compilador o el intérprete pueda manejar el tipo de dato que contiene.

Ejecución

Cuando un programa lleva a cabo todas las instrucciones que en el se programaron.

²⁸ RAM significa Random Acces Meory, también conocida como memoria de trabajo.

Compilador e intérprete

Los códigos llamados de alto nivel están diseñados para que las personas los podamos entender con facilidad, la intención es que se asemejen al lenguaje natural. La computadora no lo entiende directamente, necesita un traductor que puede ser un compilador o un intérprete que convierta los algoritmos del lenguaje de programación a lenguaje binario de ceros y unos. Este lenguaje se conoce como lenguaje de máquina.

El *compilador* toma el archivo del código fuente como entrada y produce un archivo que contiene las instrucciones en lenguaje de máquina correspondientes a los enunciados del código fuente. Al archivo de salida se le conoce como *archivo objeto* que contiene el *código objeto* (Aitken, Jones, 1994: 24).

El *intérprete* es otro programa que toma el archivo del código en el lenguaje de programación y lo traduce para que el ordenador pueda entenderlo y ejecutarlo. Un ejemplo de esto es la máquina virtual de Java, en el caso de AS3 es la ActionScript Virtual Machine (AVM).

Enunciados

Cada una de las instrucciones que componen un programa.

Llaves

Se usan llaves ({ }) para agrupar las líneas de programa que forman cada función. Es así en Java, C, JavaScript y AS3, entre otros lenguajes. A uno o más enunciados encerrados en llaves se les nombra *bloque* de código (Aitken, Jones, 1994: 24).

Palabras clave

“una palabra clave es una palabra que es parte del lenguaje” (Aitken, Jones, 1994: 56). Todos los lenguajes tienen las funciones más comunes preescritas y frecuentemente son necesarias para que el compilador o intérprete reconozca el inicio y fin de un código. Los nombres de esas funciones, si el programador las usa para funciones personalizadas, produce conflictos en la ejecución, por tanto están reservadas para uso exclusivo del lenguaje.

Expresiones

“Una expresión es cualquier cosa que evalúa a un valor numérico” (Aitken, Jones, 1994: 56). Por ejemplo $5+8$, o $76 < 80$. El resultado de una expresión es un dato.

Operadores

Un operador es un símbolo que le da instrucciones al lenguaje para que ejecute alguna operación o acción entre uno o más datos; a cada dato se le llamará *operando*” (Aitken, Jones, 1994: 58). Se dividen en operadores de asignación, matemáticos, relacionales y lógicos.

El principal *operador de asignación* es el signo igual (=). En programación $n = z$ no significa n es igual a z . En cambio significa: asigne el valor z a la variable llamada n . A la izquierda del carácter de asignación siempre estará una variable y a la derecha una expresión a ser evaluada (Aitken, Jones, 1994: 58).

Los operadores matemáticos ejecutan operaciones matemáticas. Están dentro de los operadores conocidos como *binarios* porque usan siempre dos operandos. Sus signos se muestran en la tabla 4-1.

TABLA 4-1 *Operadores matemáticos binarios*

<i>Operador</i>	<i>Signo</i>	<i>Significado</i>	<i>Ejemplo</i>	<i>Resultado</i>
Suma	+	Suma de dos operandos	$8+12$	20
Resta	-	Resta de dos operandos	$10-7$	3
Multiplicación	*	Multiplicación de dos operandos	$65*3$	195
División	/	División de dos operandos	$15/3$	5
Módulo	%	Residuo entero del primer operando dividido entre el segundo	$15\%4$	3

También existen operadores matemáticos *unarios* que solo necesitan un operando y son: *incremento* con el símbolo ++, que significa aumentar una unidad al valor que tenga a su izquierda; y *decremento* --, que reduce una unidad al operando a su izquierda.

Presidencia de operadores matemáticos

Las operaciones matemáticas no se ejecutan de izquierda a derecha, existen operadores que tienen preferencia de ejecución sobre otros. Como regla general la precedencia es la siguiente:

- Multiplicación, división y módulo, * / %.
- Suma y resta.

Así : $5+8 * 3 = 28$

El resultado es 28 porque la multiplicación tiene precedencia sobre la suma, así que se ejecuta primero 8 por 3 y luego al resultado se le suma 5 .

Solo cuando haya mas de un operador con el mismo nivel de precedencia, las operaciones se ejecutan de izquierda a derecha:

$12 \% 5 * 2 = 4$

Primero ocurre el módulo de $12 \% 5$, el resultado, 2 , se multiplica por 2 .

Si se usan paréntesis normales se puede indicar las operaciones deseadas.

$12 \% (5 * 2) = 2$

Operadores relacionales

Los operadores relacionales se usan para comparar expresiones, como si se hicieran preguntas del tipo ¿es n mayor que 100 ? O ¿es n igual a cero? Una expresión que contiene un operador relacional evalúa cierto o falso (tabla 4-2)(Aitken, Jones, 1994: 65-66).

Tabla 4-2 *Operadores relacionales*

Operador	Signo	Significado	Ejemplo	Resultado
Mayor que...	>	¿Es n mayor que a z ?	$8 > 12$	falso
Menor que...	<	¿Es n menor que a z ?	$10 < 7$	falso
Mayor o igual que...	>=	¿Es n mayor o igual a a z ?	$65 >= 3$	verdadero
Menor o igual que...	<=	¿Es n menor o igual a a z ?	$9 <= 9$	verdadero
Diferente	!=	¿Es n diferente de z ?	$15 = 15$	falso

Operadores lógicos

“Permiten combinar dos o mas expresiones relacionales en una sola expresión que evaluara cierto o falso” (Aitken, Jones, 1994: 75). Sus signos son: && correspondiente a la conjunción verbal “y”; || equivalente a la conjunción “ó”; y ! equivalente a la negación.

Arreglo

Un arreglo es una colección de variables del mismo tipo de dato y guardadas con el mismo nombre, recordemos que una variable es una posición de almacenamiento. Cada variable se localiza por el nombre y un subíndice. Cada dato guardado dentro de un arreglo se le conoce como *elemento del arreglo*(Aitken, Jones, 1994:170).

Estructuras de control

Permiten tomar decisiones en las secuencias de un programa y repetir secciones de código a partir de un resultado dado.

Las hay de dos tipos: de control de bifurcación y de tipo bucle. (DesarrolloWeb.com). Las de bifurcación son básicamente dos, llamadas estructuras condicionales *si* y *si-otro*. Como los lenguajes fuero diseñados en ingles es más fácil encontrarlos como *if* e *if-else*.

La estructura *si* recibe dos o más expresiones que evalúa por medio de operadores relacionales y lógicos, si el resultado es verdadero ejecuta un segmento de código, si es falso se detiene la ejecución (Fig.4-1).

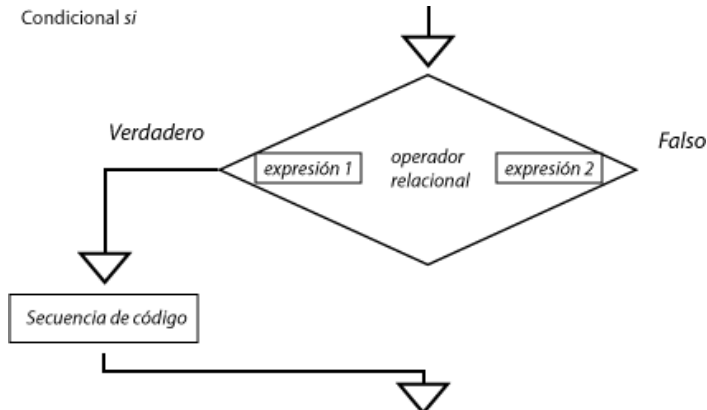


Fig.4-1 Condiciona*l*

La estructura *si-otro* puede elegir entre dos secuencias de código. Recibe dos o más expresiones que evalúa por medio de operadores relacionales y lógicos, Si el resultado es verdadero ejecuta un segmento de código, si es falso ejecutará el otro (Fig.4-2).

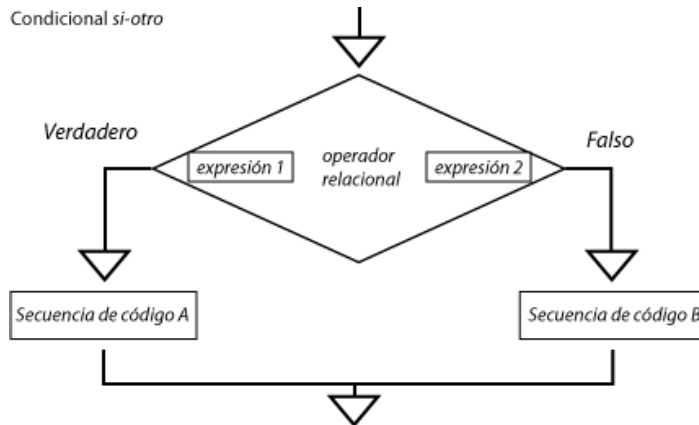


Fig.4-2 condicional con alternativa

Una combinación de las dos anteriores es la estructura *si-otro si*. Que si el resultado de la evaluación de las primeras expresiones es falso puede evaluar otra expresión (Fig.4-3). Las posibilidades de combinación, a partir de aquí, son infinitas.

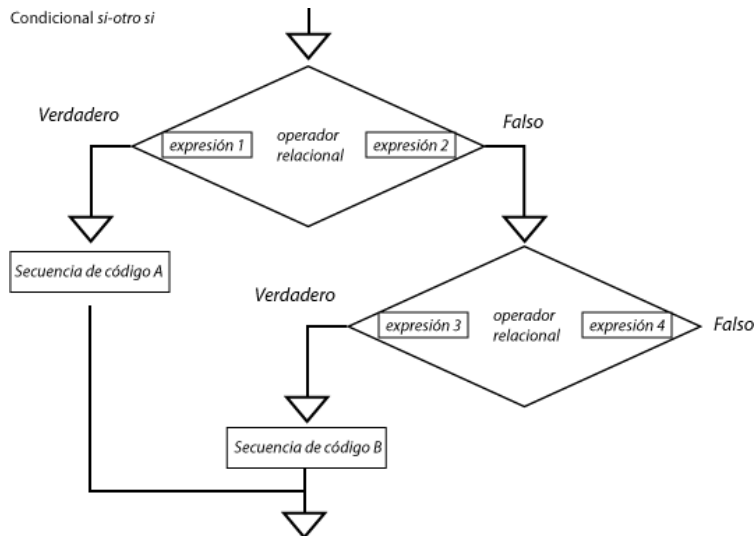


Fig.4-3 condicional doble

Las estructuras tipo *bucle* ejecutan un conjunto de instrucciones varias veces, basándose en una condición que decidirá si se sigue repitiendo o no. La evaluación se puede ejecutar antes o después de la ejecución de un código (DesarrolloWeb.com).

Cuando la evaluación se hace antes es posible que el código nunca se ejecute si la evaluación de la expresión es falsa. (Fig.4-4). Lo más común es que en la secuencia de código ejecutada se altere una de las expresiones evaluadas para poder salir del bucle.

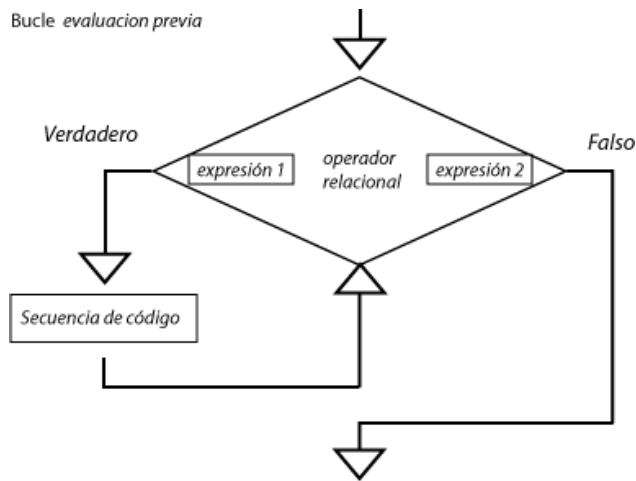


Fig.4.4 bucle de evaluación previa

Cuando la evaluación se hace después, la sección del código se ejecutará cuando menos una vez. También aquí en el código ejecutado se modifica la expresión evaluada para salir del bucle (Fig.4-5).

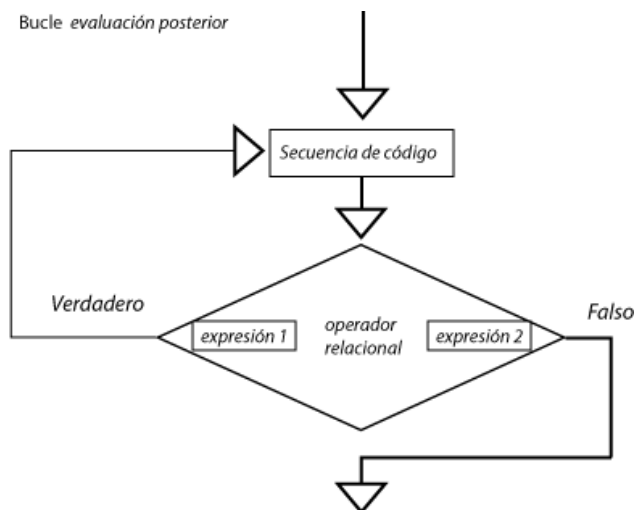


Fig.4-5 bucle de evaluación posterior

4.3 Características principales de POO

Java es el lenguaje orientado a objetos con mayor popularidad. Se creó como un lenguaje que dejara atrás los elementos que los programadores consideraban indeseables de C++, aunque incorporó muchas de sus características. Como un lenguaje orientado a objetos plantea diferencias sustanciales con sus antecesores: “La programación estructurada tradicional consiste en el diseño de un conjunto de funciones(o algoritmos) para resolver un problema. Una vez determinadas dichas funciones el siguiente paso era encontrar la forma apropiada de almacenar los datos” (Hartsman y Cornell, 2003) Primero se decide cómo manipular los datos y después se elige la estructura que se impondrá a los mismos para que su manipulación sea lo más fácil posible. En la POO se invierte el orden, los datos van en primer lugar para después determinar los algoritmos que operan con dichos datos.

Timothy Budd (1992: 15) resume las características principales de la programación orientada a objetos en ocho puntos:

- Es un nuevo modo de pensar sobre los procesos de descomposición de problemas y el desarrollo de soluciones algorítmicas computacionales.
- La POO concibe al programa como una gran colección de agentes autónomos llamados objetos. Cada uno responsable de una tarea específica. La computación procede por la interacción entre objetos.
- Un *objeto* es una cápsula que contiene valores de datos, llamados estados, y comportamientos (funciones). Un objeto es en muchas maneras similar a un módulo o un tipo de dato abstracto.
- El comportamiento de un objeto se rige por la clase de objeto a la que pertenece. Todo objeto es instancia de una clase de objeto. Todas las instancias de la misma clase se comportan parecido (Invocan al mismo método) en respuesta a una petición similar.
- Un objeto exhibe un comportamiento invocando a un método (muy parecido a la ejecución de una función o proceso) en respuesta a un mensaje. La interpretación del mensaje es decidida por el objeto, clases de objetos diferentes pueden responder diferente al mismo mensaje.

- Las nociones de objetos y clases de objetos permiten extender el concepto abstracto de los tipos de datos (booleano, cadena y numérico) por medio de la noción de herencia. Las clases de objetos pueden organizarse en una estructura de árbol invertido que explica la herencia: Datos y comportamientos asociados con una clase en una posición más alta del árbol pueden ser usados por sus subclasses pues estas últimas los heredan de su predecesor.
- Al reducir la interdependencia entre los componentes del software, la POO promueve el desarrollo de sistemas reutilizables. Cada componente puede crearse y probarse de modo independiente y aislado de otras partes de la aplicación.
- Los componentes reutilizables permiten al programador tratar con problemas en un mayor nivel de abstracción que en la programación estructurada. Puede definir y manipular objetos en términos de: los mensajes que entiende y las tareas que realiza; ignorando los detalles de implementación.

4.3.1 Conceptos básicos de POO

Los conceptos básicos de programación siguen siendo útiles en la POO. Dentro de la cápsula que es el objeto sigue existiendo programación estructurada que usa datos, funciones, palabras reservadas y estructuras de control. En la interrelación entre cápsulas es donde aparecen conceptos propios de lenguajes orientados a objetos. Los más importantes son clase, objeto, atributo y método. Otros que conviene familiarizarse con ellos son abstracción, herencia, polimorfismo y encapsulamiento.

Clase

Se usa comúnmente la abreviatura “*clase*” en lugar de decir “*clase de objetos*”. Una clase, según Rumbaugh, Blaha, Premerlani y otros (1995: 46), define atributos generales de un grupo de objetos y los comportamientos que puede tener. Una clase almacena información sobre los tipos de datos que un objeto puede contener y los comportamientos que un objeto puede exhibir. “persona, compañía, animal, ventana, todos son todos ellos clases de objetos”. Dentro de la definición de una clase hay atributos y comportamientos que solo están declarados como existentes, cuando se usan los parámetros de esa clase para crear un objeto entonces esos

atributos y comportamientos adquieren un valor específico, en ese objeto creado se definen los atributos y se invocan los comportamientos. Al objeto que materializa una clase en tiempo de ejecución se le llama *instancia*.

Objeto

Un objeto en POO(Rumbaugh, Blaha, et all. 1995: 45) se define como un concepto, abstracción o cosa con límites bien definidos y con significado a efectos de problema que se tenga que resolver. Los objetos tienen dos propósitos: promover una comprensión del mundo real y proporcionar una base práctica para la implementación por computadora. La descomposición de un problema en objetos y los atributos considerados pertinentes dependen del juicio del programador y de la naturaleza del problema. Rumbaugh, Blaha y sus colaboradores enfatizan que “No existe una única representación correcta”. Es importante mencionar que las clases de objetos no son objetos, son clases; las instancias de una clase si lo son.

Atributo

Un atributo es un valor almacenado en dentro de una clase. Cada atributo requiere un valor cuando se hace una instancia de la clase de objeto. Por ejemplo el atributo *edad* tiene el valor “24” en el objeto *Juan García* que es una instancia de la clase *persona*. El nombre del atributo debe ser único dentro de la clase, aunque puede repetirse dentro de otra; por ejemplo: una clase llamada *persona* y otra llamada *empresa* pueden tener dentro de ellas un atributo con el nombre *dirección*.

Método

Para entender método se necesita definir primero *operación*: es una función o transformación que puede ser aplicada por los objetos de una clase. Esta transformación puede tener como objetivo un atributo del objeto mismo o de otro objeto. Un método es la implementación de una operación (Rumbaugh, Blaha, et all. 1995: 50).

Abstracción

“La abstracción es una capacidad humana que nos permite enfrentarnos a la complejidad. Los ingenieros, artistas y artesanos han estado construyendo modelos durante miles de años para probar los diseños antes de ejecutarlos. El desarrollo de sistemas, hardware y software no es una excepción” (Rumbaugh, Blaha, et al. 1995: 37) su finalidad, en programación y otros campos que requieren modelos abstractos, es aislar los aspectos que son importantes para algún objetivo y suprimir los que no lo sean. El modelo abstraído no refleja el mundo real, sino su adecuación para algún propósito.

Herencia

La herencia es una potente abstracción para compartir similitudes entre clases al mismo tiempo que se mantienen sus diferencias. Se puede refinar una clase ya existente y crear una superclase que se encontraría en un nivel superior a la clase de la que se generó en la estructura de árbol mencionada en las características principales (4.3) a esta herencia hacia arriba se le llama *generalización*. (Rumbaugh, Blaha, et al. 1995: 67-68)

Toda subclase hereda todas las características de sus antecesores a la vez que agrega sus propios atributos y operaciones.

Polimorfismo

Literalmente polimorfismo significa *muchas formas*. Es una herramienta de POO que permite a variables y funciones tomar valores de diferente tipo. También se le aplica a funciones que denotan varias funciones diferentes (Budd, 1992: 377).

Encapsulamiento

El encapsulamiento, también llamado ocultamiento de la información, consiste en separar los aspectos externos del objeto a los cuales pueden acceder otros objetos, de los detalles internos de implementación del mismo, que quedan ocultos para los demás. Permite al programa encapsulado tal independencia que puede ser cambiado sin repercusiones masivas.

Las funciones son comportamientos, operaciones que la computadora puede realizar. Cuando se encuentran dentro de la definición de una clase de objeto se les llama *métodos*. Las

características del objeto se almacenan en variables, cuando la variable es parte de una clase, se le denomina *propiedad*. Para *clases, propiedades y métodos* debe especificarse si otros objetos pueden acceder a ellos, cuando esto es posible se les llama *públicos*, si no son accesibles se les llama *privados*.

Solo ciertos atributos y métodos, que no tienen que ver directamente con la implementación, son públicos. A estos elementos accesibles se les conoce como *interfaces*. De ese modo se puede modificar la implementación de métodos para mejorar el rendimiento del módulo sin afectar a nada más que al módulo mismo.

“La encapsulación no es exclusiva de los lenguajes orientados a objetos, pero la capacidad de combinar la estructura de datos y el comportamiento en una única entidad hace que la encapsulación sea aquí más limpia y potente que en los lenguajes convencionales que separan las estructuras de datos y el comportamiento” (Rumbaugh, Blaha, et all. 1995: 27-28).

Hay que recordar que una de las principales características de la POO es la modularidad, la independencia entre objetos. Poder restringir el acceso a propiedades y métodos promueve este modo de pensar la programación. Solo los elementos de la clase determinados como públicos podrán invocarse desde afuera de la cápsula, mientras los privados pueden ser el núcleo de la implementación del objeto, así se evita que otros objetos alteren la funcionalidad y se mantenga la modularidad.

Eventos

Se ha mencionado que, en informática, un programa es una serie de instrucciones que el ordenador lleva a cabo paso a paso. Algunos programas informáticos al terminar todos los pasos finalizan su ejecución. Los lenguajes que incorporan el paradigma de eventos continúan ejecutándose esperando datos introducidos por el usuario u otras acciones que se pueden llamar *eventos*.

Muchos eventos se relacionan con la interacción del usuario (hacer clic en un botón, presionar una tecla del teclado, etc.) pero también existen otros tipos de eventos producto de la interacción entre objetos programados, reconocibles por el lenguaje de programación.

“La técnica para especificar determinadas acciones que deben realizarse como respuesta a eventos concretos se denomina gestión de eventos” (Adobe, 2008: 14). Cuando se escribe código en respuesta a eventos se deben considerar tres elementos importantes:

- El origen del evento (donde), si es un dispositivo del hardware como el ratón o el teclado, o es generado por el software al cargar un archivo...
- El evento (qué) un objeto puede activar varios eventos. Por ejemplo, en el teclado cada tecla es un evento diferente, igual que en el ratón.
- La respuesta ¿qué pasos llevar a cabo cuando ocurra el evento?

4.4 ActionScript 3.0

ActionScript es el lenguaje de programación para los entornos de ejecución de Flash. Entre otras cosas, activa la interactividad y la gestión de datos en contenidos interactivos. Se ejecuta en el ordenador mediante un intérprete llamado ActionScript Virtual Machine (AVM). El código en Bytes queda incorporado a los archivos SWF que se ejecuta en los navegadores web y en las aplicaciones ejecutables que producen los programas Flash, AIR y Flex, entre otros.

A diferencia de la versión 2.0, AS3 usa un auténtico modelo de programación orientado a objetos, además de apearse a estándares internacionales de programación. También incorpora un modelo de manejo de eventos, por lo que se inscribe en los paradigmas de POO y de programación orientada a eventos.

AS3 notifica más situaciones de error que las versiones anteriores de ActionScript. Para los diseñadores poco experimentados en programación esto no es una ventaja porque es mucho más estricto en la sintaxis de la programación, sin embargo en el ámbito de los lenguajes de programación si lo es pues permite grados más altos de depuración, así como desarrollar aplicaciones para gestionar errores de forma más robusta. Por ejemplo: en la versión 2.0 no era necesario especificar el tipo de dato de cada variable pues en traducción a lenguaje de máquina este dato se perdía y era la causa de comportamientos inesperados. Además, el tipo de dato básico *Number* ahora añade dos tipos más precisos: *int* y *uint* que no soportan puntos decimales y por tanto ocupan menos memoria que *Number*. Además incorpora una gran cantidad de objetos capaces de cargar contenidos externos precisos, lo que también complica al diseñador

que no es programador, pero con ellos genera aplicaciones mucho más eficientes y permite muchos más cambios sobre dicha información.

El lenguaje AS3 no se puede mezclar dentro del mismo código con versiones anteriores por las diferencias de su nueva estructura. Adobe (2008: 7-8) enumera los siguientes problemas de compatibilidad:

- No se puede combinar código ActionScript 1.0 ó 2.0 con código ActionScript 3.0 en un archivo SWF.
- El código ActionScript 3.0 puede cargar un archivo SWF escrito en ActionScript 1.0 ó 2.0, pero no puede acceder a las variables y funciones del archivo SWF.
- Los archivos SWF escritos en ActionScript 1.0 ó 2.0 no pueden cargar archivos SWF escritos en ActionScript 3.0.
- En general, los archivos SWF escritos en ActionScript 1.0 ó 2.0 se deben migrar si van a funcionar de forma conjunta con los archivos SWF escritos en ActionScript 3.0. Por ejemplo, supongamos que se ha creado un reproductor de medios utilizando ActionScript 2.0. El reproductor carga distinto contenido que también se creó utilizando ActionScript 2.0. No es posible crear nuevo contenido en ActionScript 3.0 y cargarlo en el reproductor de medios. Es necesario migrar el reproductor de vídeo a ActionScript 3.0.

Como se puede ver a pesar de ser versiones del mismo lenguaje hay una clara intención de migrar a AS3. Si bien, ser un programador implica mucho más que solo conocer el lenguaje, el diseñador que desee seguir produciendo interactivos y hasta ligeras aplicaciones en flash ahora necesita tener conocimientos básicos de programación. Esa es la razón del presente proyecto.

4.4.1 Implementación de los conceptos básicos de programación en AS3

Ya definimos los conceptos básicos de programación, ahora veremos su implementación en AS3. Veremos los mismos conceptos aunque se variará el orden para una mejor comprensión de su implementación.

Interprete

A veces se diseñan los lenguajes de forma que el compilador se escribe solo una vez, utilizando un *equipo virtual* como equipo objetivo y, después, este equipo virtual se implementa gracias a un intérprete en cada uno de los equipos reales. Este es el caso de Java que se imita en ActionScript. Este modelo sacrifica un poco de eficiencia pues la interpretación requiere más recursos que el lenguaje compilado, su ventaja es la portabilidad; puede ejecutarse en más de un equipo siempre que tenga el intérprete adecuado.

El Flash Player, instalado en al menos el 80% de ordenadores conectados a internet, incluye la AMV responsable de interpretar el código binario de los archivos swf²⁹, comunicarlo con el sistema operativo de la máquina donde se ejecute y este a su vez traducir a lenguaje de máquina.

Ejecución

El lenguaje AS3 se ejecuta por medio de un reproductor *Flash Player*. Cuando el programa está cargado en la memoria y sus instrucciones se llevan a cabo se dice que esta en *tiempo de ejecución*.

Datos

Un programa de computación trabaja siempre con datos, haciéndolos interactuar e influenciarse unos a otros. Los tipos de datos fundamentales que soporta as3 son (Adobe, 2008: 10-11):

- String: son las cadenas de texto, por ejemplo, un nombre o el texto de un capítulo de un libro. Se identifican por estar entrecomillados. Ejemplo “Paco”.
- Numeric: ActionScript 3.0 incluye tres tipos de datos específicos para datos numéricos:
 - Number: cualquier valor numérico, incluidos los valores fraccionarios o no fraccionarios.
 - int: un entero (un número no fraccionario)
 - uint: un entero sin signo, es decir, que no puede ser negativo

²⁹ SWF es el formato publicado de un archivo de Flash. Cuando se exporta un archivo EXE, este incluye la AVM.

- Boolean: un valor *true* (verdadero) o *false* (falso), por ejemplo, el resultado de la expresión $5 > 3$ es *true*.

El modo en que se escribe el tipo de dato es importante para que el ordenador lo reconozca como tal.

Enunciados

Todos los enunciados en AS3 se indican con el carácter “ ; ” al final de cada uno.

Función

AS3 tiene muchas funciones preestablecidas o de biblioteca que se invocan solo con su nombre más los parámetros que requiera entre paréntesis divididos por comas (Fig. 4-6).

partes de una función

nombre (parámetro1, parámetro2, parametro...);

Fig.4-6Partes de una función

Flash desde sus inicios tiene herramientas de animación y líneas de tiempo. Una de las funciones más comunes son *play()*; y *stop()*; Una función en as3 puede o no requerir parámetros, sin embargo los paréntesis son necesarios para identificarla como el llamado de una función.

¿Y dónde está el segmento de código que ejecuta? Para las funciones de librería están en un archivo externo previamente escrito que se cargará en el entorno de ejecución. Para crear funciones personalizadas el proceso es el siguiente: por medio de la palabra reservada *function*, se le indica al lenguaje que se va a crear una función, se teclea el nombre personalizado, entre paréntesis se escriben los parámetros o argumentos que va utilizar con el tipo de dato de cada argumento, la indicación del tipo de valor que va a regresar (si ofrece un dato de retorno se indica con *void*) y entre llaves los enunciados de código que va a ejecutar (Fig.4-7).

definición de una función

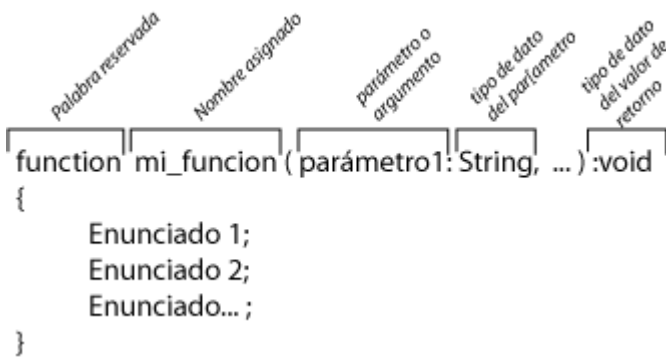


Fig.4-7 Definición de una función en AS3

Esta es la estructura general, la cantidad de parámetros y enunciados pueden variar así como el tipo de dato del parámetro y del valor de retorno.

Variable

En ActionScript 3.0, una variable se compone realmente de tres partes distintas:

- El nombre de la variable.
- El tipo de datos que puede almacenarse en la variable.
- El valor real almacenado en la memoria del equipo.

El nombre de la variable sirva tanto para identificarse como para guardar, por medio de él determinada información. En AS3 al crear una variable se define el tipo de dato que contendrá; a partir de ahí, las instrucciones del programa sólo pueden almacenar ese tipo de datos en la variable y se puede manipular el valor con las características particulares asociadas a su tipo de datos. La palabra reservada para declara una variable es *var* (Fig. 4-8).

definición de una variable

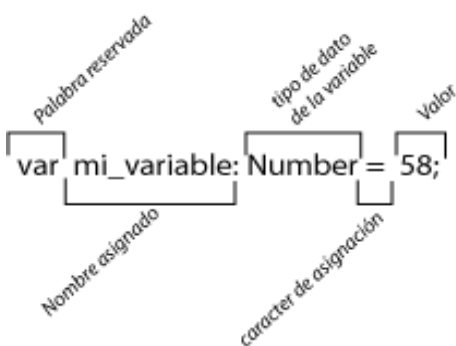


Fig.4-8 Definición de una variable

La declaración y el llamado de una variable es un enunciado, por eso se debe indicar el final con “ ; ”.

Al crear objetos de una clase en AS3 el nombre del objeto se aloja en una variable que llevará como tipo de dato el nombre de la clase de objeto a la que pertenece. Así extiende la posibilidad de datos manejables en un programa.

Llaves redondeadas

En AS3 las llaves redondeadas se encuentran delimitando el bloque de código que ejecuta una función (al definirla) y una estructura de control. También cuando se definen clases de objetos encierran la definición de propiedades y métodos.

Palabras clave

La siguiente tabla (4-3) presenta las palabras clave:

Tabla 4-3 *Palabras clave* (Adobe, 2008: 69)

as	break	case	catch
clase	const	continue	default
delete	do	else	extends
false	finally	for	function
if	implements	import	in
instanceof	interface	internal	is
native	new	null	package
private	protected	public	return
super	switch	this	throw
to	true	try	typeof
use	var	void	while
with			

El siguiente grupo (tabla4-4) se les conoce como palabras *clave sintácticas*. Se pueden utilizar, pero tienen un significado especial en determinados contextos.

Tabla 4-4 *Palabras clave sintácticas*

each	get	set	namespace
include	dynamic	final	native
override	static		

(Adobe, 2008, 69)

Además también se incluyen palabras que no están reservadas al la presente versión de ActionScript, pero que lo estarán y no es recomendable usarlas (tabla4-4):

Tabla 4-4 *Palabras clave futuras* (Adobe, 2008: 69)

abstract	boolean	byte	cast
char	debugger	double	enum
export	float	goto	intrinsic
long	prototype	short	synchronized
throws	to	transient	type
virtual	volatile		

Operadores

En lenguajes de programación específicos, como AS3, algunos operadores están sobrecargados, lo que significa que se comportan de distinta manera en función del tipo o la cantidad de operandos que se les pasen. Por ejemplo el operador suma (+): si ambos operandos son números, el resultado es la suma de esos valores; pero si se trata de dos cadenas el resultado será la concatenación de los operandos.

La clasificación de operadores específicos de ActionScript es bastante amplia, véase las siguientes tablas (tabla4-5, 4-6, 4-7, 4-8 y 4-9):

Tabla 4-5 *Operadores de asignación* (Adobe, 2008: 76-77)

Operador	Operación realizada
=	Asignación
*=	Asignación de multiplicación
/=	Asignación de división
%=	Asignación de módulo
+=	Asignación de suma
-=	Asignación de resta
<<=	Asignación de desplazamiento a la izquierda en modo bit
>>=	Asignación de desplazamiento a la derecha en modo bit
>>>=	Asignación de desplazamiento a la derecha en modo bit sin signo
&=	Asignación de AND en modo bit
^=	Asignación de XOR en modo bit
=	Asignación de OR en modo bit

Tabla 4-6 *Operadores lógicos*(Adobe, 2008: 76)

Operador	Operación realizada
&&	AND lógico
	OR lógico

Tabla 4-7 *Operadores relacionales*(Adobe, 2008: 75)

Operador	Operación realizada
<	Menor que
>	Mayor que
<=	Menor o igual que
>=	Mayor o igual que
as	Comprueba el tipo de datos
in	Comprueba las propiedades de objetos
instanceof	Comprueba una cadena de prototipos
is	Comprueba el tipo de datos

Tabla 4-8 *Operadores matemáticos binarios* (Adobe, 2008: 74-75)

Operador	Operación realizada
*	Multiplicación
/	División
%	Módulo
+	Suma
-	Resta

Tabla 4-9 *Operadores unarios* (Adobe, 2008: 74)

Operador	Operación realizada
++	Incremento (prefijo)
--	Decremento (prefijo)
+	Unario +
-	Unario - (negación)
!	NOT lógico
~	NOT en modo bit
delete	Elimina una propiedad
typeof	Devuelve información de tipo
void	Devuelve un valor no definido

Arreglo

Los arreglos en actionScript son un tipo de objeto llamado *Array*. Se declara muy parecido a una variable con la palabra reservada *var*, un espacio, el nombre del arreglo, como tipo de dato se indica *Array* y después del valor de asignación se crea dentro de la variable el objeto *Array* con la ayuda de la palabra reservada *new* (Fig.4-9).

Existe más de un método para declarar un *Array* y para colocar elementos en el arreglo. Lo destacable es que todos sus elementos deben ser del mismo tipo de dato y se accede a ellos con el nombre del array y el número del elemento donde el primer elemento lleva el índice 0 (*mi_arreglo[0]== dato1*).

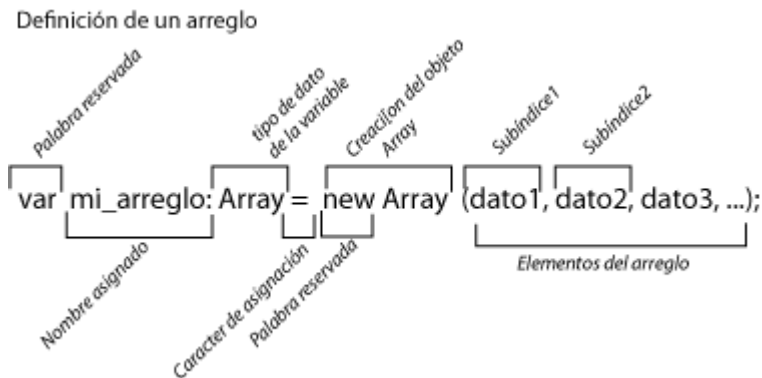


Fig.4-9 Declaración de un Array

Estructuras de control

En ActionScript las estructuras de control se dividen en condicionales y bucles.

En AS3 hay tres sentencias condicionales básicas que se pueden usar para controlar e flujo del programa.

El enunciado condicional *if-else* (si-otro) permite coprovar una condición y ejecutar un bloque de código si dicha condición existe, o ejecutar un bloque de código alternativo si la condición no existe. En los conceptos básicos se mostró el diagrama de flujo, en esta parte veremos cómo se escribe la condicional con un ejemplos. (Fig.4-10). La condicional se inicia con la palabra reservada *if*, seguida de paréntesis normales entre los que se escribe la expresión a evaluar como verdadera o falsa (($x > 20$)) después, entre llaves ({}), el código que se ejecuta si la expresión es verdadera (`trace ("x is > 20")`)³⁰. El código alternativo se inicia con la palabra reservada *else*. Seguida de llaves ({}) y entre ellas los enunciados a ejecutar si la expresión inicial resulta falsa.

La estructura *if* puede prescindir de *else* si no se quiere ejecutar un bloque alternativo.

La condicional *if-else-if* puede comprobar varias condiciones. En la figura 4-11 el fragmento de código no solo comprueba si x es superior a 20, también comprueba si el valor de x es negativo.

³⁰ La función `trace()`; es muy usada al programar AS3 porque emite un mensaje de salida en pantalla que permite verificar determinados estados del programa y evaluar variables en determinado momento de la ejecución.

```

if (x > 20)
{
    trace("x is > 20");
}
else
{
    trace("x is <= 20");
}

```

Fig.4-10 Condicional con alternativa en AS3 (Adobe, 2008: 77)

```

if (x > 20)
{
    trace("x is > 20");
}
else if (x < 0)
{
    trace("x es negativo");
}

```

Fig.4-11 Condicional doble en AS3

Las llaves se usan para agrupar enunciados del código, si la condicional solo ejecuta un enunciado, como en el ejemplo, llaves son opcionales.

La sentencia *switch* resulta útil si hay varios hilos de ejecución que dependen de la misma expresión de condición. La funcionalidad que proporciona es similar a una serie larga de sentencias *if..else if*, pero su lectura resulta más sencilla. En lugar de probar una condición para un valor booleano esta sentencia evalúa una expresión y utiliza el resultado para determinar el bloque de código que debe ejecutarse (Fig.4-12).

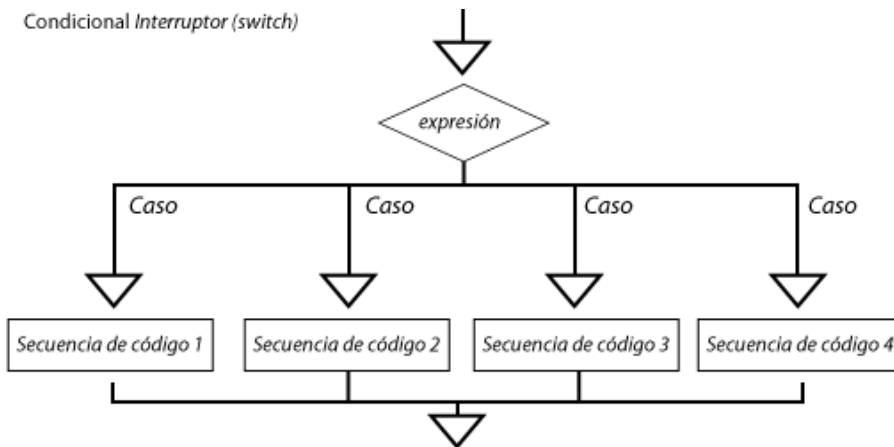


Fig. 4-12 Esquema de la estructura de control *switch*

Los bloques de código empiezan por un enunciado *case* y terminan con un enunciado *break*. Por ejemplo, la siguiente sentencia *switch* (Fig.4-13) imprime el día de la semana en función del número de día devuelto por el método `Date.getDay()`; .

```
var unaFecha: Date = new Date();
var diaNum: uint = unaFecha.getDay();
switch (diaNum)
{
    case 0:
        trace("Domingo");
        break;
    case 1:
        trace("lunes");
        break;
    case 2:
        trace("martes");
        break;
    case 3:
        trace("miércoles");
        break;
    case 4:
        trace("jueves");
        break;
    case 5:
        trace("viernes");
        break;
    case 6:
        trace("sábado");
        break;
    default:
        trace("fuera de rango");
        break;
}
```

Fig.4-13 Switch

Las estructuras de control de bucle en as3 se implementan por los enunciados *for* y *While*. Cada uno de estos tiene sus variantes dentro del lenguaje. A continuación veremos la implementación de las básicas:

El bucle *for* permite ejecutar un segmento de código determinado número de veces. Se deben proporcionar tres expresiones en una sentencia *for*: una variable que se establece con un valor inicial, un enunciado condicional que determinará el fin del bucle y la tercera que cambia

el valor de la variable inicial con cada bucle. Seguido, entre llaves por el código que se repetirá.

```
var i:int;
for (i = 0; i < 5; i++)
{
    trace(i);
}
```

Fig. 4-14 Bucle *for* (Adobe, 2008: 79)

Frecuentemente es usado para ver dentro de *Arrays* y en AS3 tiene variantes específicas para ver dentro de *objetos* instanciados de una clase.

El bucle *while* es como una sentencia *if* que se repite mientras la expresión evalué verdadero. El ejemplo de la figura 4-15 produce el mismo efecto que el *for* de la figura 4-14. En general se prefiere el uso de *for* porque no se compila si se omite la expresión que aumenta la variable de contador, mientras que el ejemplo de bucle *while* sí se compila si se omite dicho paso. Sin la expresión que incrementa *i* (*i++*), el bucle se convierte en un bucle infinito.

```
var i:int = 0;
while (i < 5)
{
    trace(i);
    i++;
}
```

Fig. 4-15 bucle *While* (Adobe, 2008: 81)

Sin embargo no se ha eliminado del lenguaje porque provee la posibilidad de un bucle de evaluación posterior con la estructura *do-while* (Fig.4-16).

```
var i:int = 5;
do
{
    trace(i);
    i++;
} while (i < 5);
// output: 5
```

Fig.4-16 Bucle *do-while*

4.4.2 AS3 y POO básica

Con ActionScript 1.0 los programadores podían utilizar objetos Function para crear construcciones similares a las clases. ActionScript 2.0 añadió formalmente la compatibilidad con las clases con palabras clave como *class* y *extends*. En ActionScript 3.0 no sólo se mantienen las palabras clave introducidas en ActionScript 2.0, sino que también se añadieron algunas capacidades nuevas, que permiten mayor control en la herencia entre clases de objetos.

Un elemento obvio para programadores, pero no para diseñadores, es que al trabajar con clases tenemos que trabajar en archivos externos en los que estas se definen. Un archivo de actionScript se puede escribir en cualquier editor de texto y guardarse con la terminación *as*. Dentro de esos documentos se definen las clases, sus métodos y propiedades.

El documento debe cumplir con ciertas características antes de poder definir nuevas clases de objetos en el.

Primero: debe llamarse igual que la clase de objeto que define más la extensión *.as*. El contenido de ese archivo debe iniciar con la palabra reservada *package* después de la que se puede especificar una ruta. Luego entre llaves ({}) se puede empezar a definir el objeto.

```
1 package
2 {
3 }
```

Fig.4-16 Envoltura de una clase

En ActionScript 3.0 con el enunciado *package* y hay que incluir el nombre del paquete en la declaración del paquete, no en la declaración de clase. En la Figura 4-17 se observa un ejemplo de clase definida en el paquete *flash*. Subfolder *display*.

```
package flash.display
{
    public class BitmapData {}
}
```

Fig.4-17 Indicación básica del paquete(Adobe,2008,95)

Definiciones de clase

En AS3 existe una gran cantidad de clases de objetos predefinidos, por ejemplo el *MovieClip*, el *Button*, o el *Array*. Con sus propiedades y métodos públicos y privados. Podemos

crear subclases a partir de ellos y extenderlos aprovechando la herencia. Por supuesto también se pueden crear clases completamente nuevas.

La implementación de una clase requiere un trabajo de abstracción previo en el que se determinen las acciones que realizará la clase y con qué datos va a trabajar. Una vez que se tiene esto, la sintaxis real de escritura es bastante directa:

El primer elemento es el ámbito de la clase, *public* o *private*, segundo la palabra *class*, luego el nombre de la clase seguido por llaves de apertura y cierre que rodearán las definiciones de métodos y propiedades.

```
package
{
    public class persona{
        public var nombre:String;
        public var nacimiento:Date;
        public var dirección:String;
    }
}
```

Fig.4-18 Definición de una clase

La sintaxis interna de la clase es prácticamente la misma que cualquier código AS3, además de soportar las palabras reservadas *public* y *private* para funciones (métodos) y variables (propiedades).

La mayoría de las clases requieren un *constructor*: un método especial al que se llama como parte del proceso de creación de una instancia de la clase y que coincide exactamente con el nombre de la clase(Fig.4-19). Si no se incluye el constructor, el compilador creará un constructor vacío. Al crear clases personalizadas es conveniente crear uno para, como en el ejemplo, insertar enunciados que indiquen su correcta implementación.

```
package
{
    public class persona{
        public function persona(){
            trace("persona se creo correctamente");
        }
        public var nombre:String;
        public var nacimiento:Date;
        public var dirección:String;
    }
}
```

Fig.4-19 constructor

Eventos

Los *eventos* son acciones que el lenguaje reconoce y a las que puede responder. En ActionScript el manejo de eventos se compone de dos partes principales: un detector de eventos y una función programada para responder al evento (*eventResponse*).

Para monitorear el lugar de origen del evento se usa el método *addEventListener* que se encuentra en todos los objetos que producen eventos en este lenguaje. Este método utiliza dos parámetros (Adobe, 2008) (Fig.4-20):

- En primer lugar, el nombre del evento específico al que se desea responder. Cada evento se asocia a una clase específica, que tiene a su vez un valor especial específico para cada evento (como un nombre exclusivo propio del evento), que debe usarse como primer parámetro.
- En segundo lugar, el nombre de la función de respuesta al evento. Hay que tener en cuenta que el nombre de una función debe escribirse sin paréntesis cuando se pasa como un parámetro.

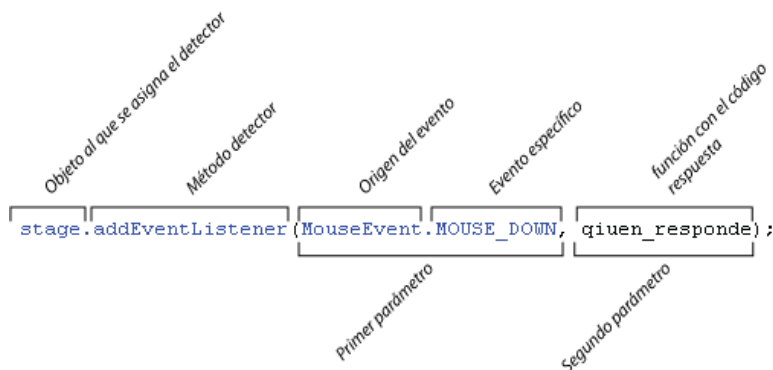


Fig.4-20 Listener o detector de eventos

La función *event Response* debe seguir la siguiente estructura básica: la palabra reservada *function*; el nombre de la función, que debe corresponder con el de la función llamada desde el *listener*; un parámetro *event*, que hace referencia a la clase de objeto *event*³¹ especificando como tipo de dato el origen del evento; por último entre llaves las acciones en respuesta al evento (Fig.4-21).

³¹ Especificar un parámetro de una función equivale a declarar una variable, de modo que también hay que indicar el tipo de datos del parámetro.

The diagram shows three annotations above the function signature: 'Función llamada desde el listener' above 'quien_responde', 'Clase de objeto event' above 'event', and 'Origen del evento' above 'MouseEvent'. Brackets connect each annotation to its corresponding part of the signature.

```
function quien_responde(event:MouseEvent) {  
    // Las acciones en respuesta al evento van aquí  
}
```

Fig.4-21 función event Response o respuesta de eventos

“Cada tipo de evento que se desee detectar tiene asociada una clase de ActionScript. El tipo de datos especificado para el parámetro de función es siempre la clase asociada del evento concreto al que se desea responder. Por ejemplo, un evento clic (el cual se activa al hacer clic en un elemento con el ratón) se asocia a la clase “MouseEvent” (Adobe,2008, 14).

5. Diseño del curso “Programación para diseñadores”

El presente curso no depende de una institución, se plantea con un presupuesto limitado.

Los empleadores que buscan diseñadores web requieren un perfil mixto de programador diseñador. El egresado de las carreras de diseño gráfico y de la comunicación visual que más se aproxima a este perfil es el enfocado a la multimedia, sin embargo, al estudiar el mapa curricular de varias universidades se detectó que no hay una asignatura en la que se impartan bases de programación, ni siquiera en las que el egresado tiene cuatro semestres de especialización.

El AS3 es la nueva versión de ActionScript que aparece desde que *ADOBE* compró *Macromedia*. Esta versión aumenta su potencial, en capacidades internas como de interacción con otras tecnologías. Para lograr esto ha incorporado un manejo de datos y sintaxis de sentencias mucho más estrictos y el manejo de eventos controlado por detectores y funciones de respuesta se ha preferido sobre la aplicación de códigos directamente en las instancias. Detalles como omitir el tipo de dato de una variable emite mensajes de error de compilación que antes era ignorado.

Para los programadores un lenguaje más estricto significa ventajas. Para el diseñador también debería ser así, pero al no conocer la lógica implicada, solo ve un lenguaje ajeno. Si a esto añadimos que los artefactos educativos (libros, cursos en línea y presenciales) que proporcionan las bases de programación están dirigidos a programadores, el acceso al conocimiento se complica.

La necesidad educativa es proporcionarle las bases de programación para que pueda acceder al manejo de AS3, desde las bases, para poder acceder al verdadero potencial del lenguaje, la programación orientada a objetos.

El público al que está dirigido son diseñadores gráficos egresados; entre 22 y 44 años, hombres y mujeres económicamente activos interesados en ActionScript 3 con necesidades laborales de actualización; usuarios avanzados en el uso de las computadoras involucrados en la producción de interactivos multimedia y productos Web, clase media con acceso a la computadora, que usen Flash CS3 o CS4.

Para este curso no se ha contactado personalmente a especialistas en educación que cobren por su participación por el nulo presupuesto para la producción, pero la bibliografía especializada cubre ese aspecto así como la asesoría de los maestros de la UAM-Azcapotzalco, que aparte de conocer la bibliografía tienen experiencia docente.

La tecnología con la que se cuenta es las versiones CS3 de Adobe Flash, Photoshop e Illustrator que se utilizarán para generar el material didáctico y Ultra Screen recorder 2005, para grabar lo que ocurre en el monitor de la PC y generar los videos originales.

5.1 Diagnóstico

Del el planteamiento del problema (Capítulo 1.1) se puede derivar el diagnóstico de la situación del diseñador gráfico con respecto a la programación. Desglosadas como necesidades son las siguientes:

Normativas

- El campo laboral exige un perfil mixto de diseñador programador para las áreas de diseño web y multimedia.
- Los planes de estudio de las carreras de diseño gráfico, diseño de la comunicación visual y diseño de la comunicación gráfica en este momento no plantean ese perfil mixto en sus egresados.
- Las fuentes para adquirir las bases de programación están planteadas por y para programadores.
- El material impreso que aborda los conceptos fundamentales está dirigido a programadores, por lo que su estrategia didáctica es ejemplificar con lenguajes como C o Java, con los que el diseñador no tiene contacto directo, por lo que los ejemplos y aplicaciones le resultan ajenos.

Demandadas

- Los campos de acción de la programación y el diseño gráfico tienen una zona de traslape. Del lado del diseño, la interacción es mucho mayor en el sector web y multimedia.
- El campo laboral pide especialistas en diseño con conocimientos de programación.

- En últimas fechas³³ páginas como Lynda.com han generado tutoriales de AS3 dirigidos a diseñadores que toman en cuenta su formación, pero su enfoque pragmático evita explicaciones profundas, centrándose en la aplicación, además de estar en idioma inglés.

Comparativas

- Las carreras de diseño no contemplan egresados con este perfil mixto y, salvo que el diseñador desarrolle un interés personal durante su educación, los artefactos educativos manejan conceptos de anclaje que no se encuentran en su estructura cognitiva, pero sí en la de los programadores.
- El material didáctico impreso dirigido a diseñadores se centra en la aplicación, dejando de lado las características del lenguaje y profundizando poco en las bases de la programación. El contenido declarativo y procedimental está desequilibrado pues se intenta que el diseñador aplique la tecnología, no que la comprenda. Tal desequilibrio dificulta la comprensión del paradigma de POO, que es el potencial principal de AS3.

Prospectivas

- Muchos diseñadores deciden seguir utilizando AS2 porque consideran que AS3 es más complejo. En realidad no lo es. Conociendo conceptos básicos de programación es un lenguaje entendible e intuitivo. En ActionScript la tendencia ha sido abandonar las versiones previas del lenguaje y AS2 no parece ser la excepción incluso no es compatible con la nueva versión. La resistencia al cambio es fuerte; a pesar de tener las mismas reglas de sintaxis los usuarios de AS2 aseguran desconocerlo por completo, por lo que la versión CS4 aún incluye la posibilidad de crear archivos en lenguaje 2.0.
- Los instructores de Lynda.com y Total Training.com. son instructores certificados de Adobe. En ambos portales hay títulos de entrenamiento en AS3 dirigidos específicamente a diseñadores, muy posiblemente para reducir la resistencia a acceder al nuevo lenguaje. La transición impuesta por la empresa productora del software no parece retroceder.

³³ Diciembre de 2008

- Solo son necesarios conceptos de afianzamiento para entender AS3.
- Planear, organizar, sistematizar, producir, conceptualizar, razonar, estructurar. Todos estos son aspectos cognitivos planteados en el perfil de egreso de universidades públicas y privadas, relacionados directamente con la habilidad para programar. El egresado de estas carreras tiene las herramientas psicológicas.

Un diseñador gráfico que necesite aprender programación es: diseñador empírico o con una carrera técnica o universitaria, por lo que su clase social será media o media alta. Para el desempeño de su profesión requiere el uso de computadora, por lo que se deduce que el usuario ya la tiene y sabe manejarla a un nivel intermedio. La conexión a internet es opcional, lo más importante es que el ordenador pueda reproducir los archivos *swf* de Flash para poder visualizar el contenido de este curso y Adobe Flash CS3 o superior para llevar a cabo por su propia cuenta los ejercicios.

Los diseñadores no están haciendo la transición de AS2 a AS3 porque su acercamiento al lenguaje fue completamente procedimental, esto es, aprendieron el proceso de aplicación generando una estructura arbitraria de su comprensión.

En la nueva versión cambiaron métodos de implementación, nombres de propiedades y exige una sintaxis más estricta pero las reglas sintácticas son las mismas. Para alguien con bases de programación y nociones del paradigma orientado a objetos hacer la transición no implica gran problema, pues la estructura cognitiva subyacente no se ha alterado. Sin estos conceptos la estructura es el lenguaje de programación mismo –es el caso del diseñador– y el mínimo cambio en las formas lo vuelve incomprensible.

5.2 Objetivo general

La hipótesis de este proyecto es la siguiente:

Un curso de autoaprendizaje dirigido a diseñadores gráficos (ya insertos en el mundo laboral con conocimientos básicos de flash) *que tome en cuenta la estructura cognitiva previa* y ejemplificado con un lenguaje de programación con el que el usuario tiene contacto directo (ActionScript), facilitará mucho más acercarse a la programación que un curso dirigido a programadores.

Tomando en cuenta el problema, los objetivos son: que el estudiante del curso adquiera los conceptos básicos de la programación que permiten entender la programación estructurada pues esta a su vez da sustento teórico y pragmático a la programación orientada a objetos; que pueda enunciarlos para socializarlos y aplicarlos en la producción de interactivos en flash.

5.2.1 Objetivos particulares

Tomando en cuenta el enfoque constructivista, el diseño de este curso irá de lo particular a lo general. Aunque los conceptos del paradigma orientado a objetos pueden comprenderse incluso sin saber programación, conocer su implementación en un lenguaje específico ayuda a concebir expectativas adecuadas en su aplicación.

Por medio de los siguientes temas se cubrirá la programación estructurada:

- Elementos básicos con que trabaja un programa: Datos, y funciones.
- Interacción entre datos y funciones: Operadores, variables y funciones.
- Estructuras de control y operadores lógicos.
- La sintaxis de ActionScript.
- Control de propiedades de objetos con actionScript.
- Manejo de eventos.
- Arreglos.

Con los siguientes temas se dará la introducción a la programación orientada a objetos:

- POO como paradigma.
- Clases de objetos.
- Instancias.

5.3 Identificación, selección y Organización del contenido

Abordar a fondo los temas de lo particular a lo general no excluye la posibilidad de utilizar conceptos generales para generar una estructura previa en la que se puedan acomodar los conceptos particulares.

Usando como base estructural un esquema del paradigma de la programación orientada a objetos se ubicará el lugar donde ocurre la programación estructurada con sus estructuras de control, variables, funciones y datos, posteriormente se abordará en detalle los conceptos más simples (datos y funciones) hasta llegar a los más complejos (Clases y objetos).

La intención de esta estructura es generar una idea general sencilla a la cual los conceptos específicos se subordinen a la vez que la afianzan el entender mejor su estructura interna.

La propuesta de temario es:

- Introducción al curso
 - Interacción entre el diseño gráfico y la programación
 - Objetivo del curso
 - Material didáctico y archivos de trabajo
- Que es programación.
 - Algoritmos
 - Lenguaje de programación
 - Programación orientada a objetos.
- Interface de desarrollo
 - Qué es una interface de desarrollo
 - El panel de acciones en Flash
 - Ayudas de color
 - La función trace();
 - Comentarios
 - La ventana de salida
- Datos
 - Qué es un dato en informática
 - Tipos de datos básicos.
- Operadores
 - Operador, operando y expresión.
 - Aritméticos
 - Lógicos

- De comparación
- De asignación
- Precedencia y asociación.
- Variables
 - Que es una variable
 - Implementación en ActionScript
 - Modificación de contenido de una variable
- Las instancias en Flash
 - Qué es una instancia
 - Propiedades de instancias como variables
 - Modificar propiedades con AS3
- Funciones.
 - Qué es una función
 - La estructura de una función
 - Funciones preestablecidas
 - Funciones personalizadas
 - Parámetros
 - Ámbitos de las variables
 - Funciones que no regresan un valor
 - Funciones que regresan un valor
- Control de objetos con AS3
 - Flash y la lógica de la POO
 - Propiedades y métodos
 - Sintaxis de puntos
 - Objetos visuales (Clips de película. Botones, cajas de texto, Stage...)
- Manejo de eventos
 - Qué es un evento en informática
 - Detectores de evento(listeners) y funciones de respuesta
- Arreglos

- Qué es un Arreglo
- Características de un arreglo
- Implementación de un arreglo
- Recuperación de valores de un arreglo
- Estructuras de control.
 - Qué son las estructuras de control
 - If,
 - if-else
 - Switch
 - for
- Cómo se implementa la POO. Con AS3.
 - Clases e instancias
 - Clases predefinidas
 - Extensión de clases
 - Creación de clases

5.4 Diseño de objetos y situaciones de aprendizaje

(Conclusión)

El primer paso ya ha sido dado por Tom Perkins en su curso “*ActionScript 3.0 in Flash CS4 Professional for designers*” publicado en Lynda.com. Aunque la estrategia didáctica aquí utilizada se puede afinar, pues traslada la estrategia de los sitios web de cursos gratuitos, esta es: explicación verbal con ejemplos directos en el código.

Para el presente curso los objetos y las situaciones de aprendizaje son uno mismo. Así que el material debe ser lo más explícito posible. La aproximación al conocimiento será impuesta, pues en este tipo de aproximación constructivista el énfasis se ubica en la enseñanza o el diseño de los materiales didácticos pretendiendo facilitar intencionalmente y desde fuera un procesamiento profundo de la información que se va a aprender.

El estilo de aprendizaje del diseñador tiende a lo visual por lo que las representaciones visuales de conceptos abstractos serán importantes.

También hay una tendencia kinestésica significativa –tomada en el sentido de la importancia de la relación con el objeto de estudio–. Esta se procurará con la inclusión de todos los archivos utilizados en los ejercicios realizados en pantalla, para que el estudiante pueda repetirlos por su propia cuenta. Incluso se motivará a que lo haga, pues el saber procedimental es importante en la programación.

En el capítulo tres, dentro de la clasificación y funciones de las herramientas de enseñanza, se hizo una reseña de las opciones que se tienen para proyectar material didáctico: ilustraciones, gráficas, resúmenes, mapas conceptuales, cuadros sinópticos en apoyo a un discurso significativo. Díaz-Barriga(2002) es insistente en que no se debe usar una sola estrategia porque su uso reiterado va en decremento de su efectividad (aburre). Por lo que los recursos variaran durante la etapa coinstruccional.

En cada unidad temática se usará la enunciación de los objetivos, pues la generación de expectativas apropiadas evita la frustración y promueve el aprendizaje intencionado, con lo que mantiene una actitud de aprendizaje significativo. Por esto vale la pena correr el riesgo de su repetición constante. Además, en un curso autodidacta, proporcionar al estudiante elementos autónomos de evaluación es primordial.

Para cada unidad se creará una lección introductoria especial en la que se distinga el tipo de contenido (declarativo, procedimental) y los objetivos con ellos relacionados. La ejecución de procedimientos (saber procedimental) o la explicación conceptual a fondo se procurará en los objetos de aprendizaje que desglosen el tema de la unidad. La automatización del procedimiento y el perfeccionamiento estarán a cargo del estudiante, aunque se le estimulará y se le darán los medios para lograrlo incluyendo archivos de trabajo para que pueda el mismo realizar los ejercicios con los que se le explica.

Cabe mencionar que en el aprendizaje de un lenguaje de programación la mayoría de los conceptos tienen una implementación procedimental, por lo que la mayor parte de las unidades manejan un conocimiento mixto.

En el material existente que se revisó (libros de programación, cursos en línea con tutoriales textuales y en video) para promover el enlace entre conceptos previos y nuevos usan una estrategia que se puede retomar: se implementan en código conceptos que aún no se han explicado a fondo, mencionando solo su utilidad para profundizar en su explicación en

capítulos posteriores. Así se va construyendo la experiencia previa y se potencia el enlace entre los conceptos de los diferentes capítulos.

Los planes de estudio de diseño no abordan los conceptos básicos de programación, pero el diseñador multimedia si tiene contacto con, al menos, la implementación del AS2. Este es un conocimiento previo aprovechable y rescatable durante la elaboración de los ejercicios.

Las características técnicas del material serán:

Videos en formato FLV y animaciones en formato SWF porque pueden controlarse con AS3.

Las desventajas de los formatos de video estándar son: que reproducen un discurso continuo y, si bien el usuario lo puede reproducir cuantas veces quiera, llegar a un punto específico arrastrando el control de reproducción, es una tarea poco precisa, desesperante y quita tiempo efectivo de aprendizaje.

Generar controles de reproducción que, además de detener y reanudar la reproducción, permitan ir a puntos clave del proceso o explicación en curso facilitarían la repetición de segmentos del video de manera más eficiente.

Para este proyecto se sugiere añadir dos controles que permitan mover el cabezal de reproducción de puntos clave a puntos clave dentro de la lección en curso (img.5-1) junto con un campo de texto que indique el tema. La barra de avance arrastrable permite esta operación, pero es poco precisa, mucho más cuando se están explicando procesos sobre la interface de un programa y los cambios en la imagen no son tan significativos como en un video convencional.



Img.5-1 Contoles de reproducción

Al proponer dichos controles no convencionales es necesario explicar al usuario su uso, lo que se hará dentro de las sesiones de introducción. Sus ventajas son menor pérdida de tiempo buscando un punto específico por lo que el estudiante puede pasar más tiempo observando efectivamente la lección. La iconografía propuesta para los controles sugeridos ya es utilizada en programas de animación como Maya (Img.5-2) y 3d max (Img 5-3) para llevar el cabezal de reproducción al cuadro clave previo y siguiente, si mi usuario meta son

diseñadores gráficos, existe la posibilidad que tengan contacto con tales interfaces, reconozcan la iconografía y la usen. Con esto y la utilidad de la herramienta se procura romper la resistencia al cambio.

Si a lo anterior añadimos pausas preestablecidas para permitir al estudiante seguir la práctica junto con el video se aumenta la eficiencia del medio, pues reúne las características de tutoriales escritos paso a paso – en los que se puede leer una parte del proceso cuantas veces se desee– con la visualización de la implementación en pantalla de los tutoriales en video.

Al utilizar sonido, imagen fija y en movimiento e interactividad estamos hablando propiamente de un multimedia. Las estrategias didácticas como mapas conceptuales, cuadros sinópticos y diagramas de flujo pueden potenciarse en su intención comunicativa por medio de la animación. Lo mismo aplica para las ilustraciones dibujísticas y fotográficas.

5.5 Proceso de producción

Una vez clarificados los objetivos de la enseñanza y la estructura temática se está en condiciones para planear la producción de cada unidad temática. El proceso es similar a la planeación del curso: se determinan los objetivos, general y específicos; los temas que se abordarán para cumplirlos y los recursos didácticos. (Anexos. Diseño de Módulos)

Para el cumplimiento de un objetivo se pueden usar más de una sesión o abarcar más de un objetivo en una sola. Esto lo determina la complejidad del objetivo.

Las sesiones en este curso son el equivalente a cada uno de los objetos de aprendizaje. Al tratarse de un producto multimedia el proceso de preproducción implica una guionización de las animaciones y escaletas de los procesos implementados en pantalla. (Anexos. Guión y escaleta) .

Anexos

Diseño de los módulos

Introducción al curso

Conocimientos previos

Necesarios: manejo intermedio de computadoras en sistema operativo Mac o PC, conocimiento básico de Flash 8 o posterior, capacidad de análisis y abstracción, interés en la programación de computadoras.

Opcionales: conocimiento de ActionScript 2, manejo de automatizaciones en otros programas como Adobe Photoshop, Illustrator, Microsoft Word...

Objetivos

General:

Generar las expectativas adecuadas del curso.

Particulares:

- Mostrar la necesidad detectada.
- Clarificar a quién se dirige
- Dar a conocer los objetivos generales y particulares del curso
- Explicar la interface de los objetos de aprendizaje.

Temas

- Interacción entre el diseño gráfico y la programación
- Objetivo del curso
- Material didáctico y archivos de trabajo

Recursos didácticos

- Explicación oral-escrita
- Esquematización de los campos del diseño, la programación y su intersección.
- Video sobre el uso de la interface de los objetos de aprendizaje

Naturaleza del saber

Declarativo

1 Qué es programación

Conocimientos previos

Necesarios: manejo intermedio de computadoras en sistema operativo Mac o PC, conocimiento básico de Flash 8 o posterior, capacidad de análisis y abstracción, interés en la programación de computadoras.

Opcionales: conocimiento de ActionScript 2, manejo de automatizaciones en otros programas como Adobe Photoshop, Illustrator, Microsoft Word...

Objetivos

General:

Ofrecer un contexto sobre paradigmas de programación para que funcione como estructura de afianzamiento para el resto de los contenidos del curso.

Particulares:

- Que el estudiante identifique una tarea de programación en su vida cotidiana.
- Identificar esta tarea con el concepto de Algoritmo
- Identificar la relación entre lenguaje natural y lenguaje de programación
- Dar a conocer el paradigma de programación procedimental.
- Introducir los conceptos clave del paradigma de programación orientada a objetos

Temas

- Algoritmos
- Lenguaje de programación
- Programación orientada a objetos

Recursos didácticos

- Explicación oral-escrita
- Animación
- Video-implementación en el panel de acciones como adelanto del siguiente tema.

Naturaleza del saber

Declarativo

2 Interface de desarrollo

Conocimientos previos

Necesarios: conocimiento de Flash 8 o superior. Lenguaje de programación. Enunciados de un algoritmo.

Opcionales: experiencia con otras interfaces de desarrollo como el modo código de DreamWeaver, uso de archivos de texto, manejo de cualquier interface que use la metáfora de botones y menus desplegables.

Objetivos

General:

Ubicar Flash y el panel de acciones como un entorno de ayuda para desarrollar programas con as3.

Particulares:

- Introducir al uso del panel de acciones de Flash.
- Conocer las ayudas que ofrece
- Introducir al uso de la función trace(); que servirá como recurso de enseñanza.
- Dar a conocer la implementación de comentarios

Temas

- Qué es una interface de desarrollo
- El panel de acciones en Flash
- Ayudas de color de texto
- La función trace();
- Comentarios
- La ventana de salida

Recursos didácticos

- Explicación oral y escrita
- Video sobre la implementación de los conceptos

Naturaleza del saber

Declarativo y procedimental

3 Datos

Conocimientos previos

Necesarios: nociones básicas de matemáticas y lógica, función trace();

Opcionales: noción de similitud, manejo de conjuntos.

Objetivos

General:

Familiarizar al estudiante con los datos, la materia prima de cualquier programa de cómputo.

Particulares:

- Identificar qué es un dato en informática
- Identificar los tipos de datos básicos

Temas

- Datos
- Tipos de datos básicos:
 - Cadenas
 - Números
 - Booleanos

Recursos didácticos

- Explicación oral y escrita
- Cuadros sinópticos
- Video sobre la implementación de los conceptos
- Uso previo de operadores suma y resta.

Naturaleza del saber

Declarativo

4 Operadores

Conocimientos previos

Necesarios: tipos de datos básicos, manejo de la función `trace()`; ,conceptos aritméticos de suma, resta, multiplicación, división y resto; los conceptos lógicos de argumentos y

Opcionales: tablas lógicas de verdad de la conjunción, disyunción.

Objetivos

General:

Introducir al uso de los operadores, que son que permiten la interacción entre datos.

Particulares:

- Identifiacar los operadores
- Clasificarlos en sus diferentes tipos según su función
- Mostrar el manejo de datos y la incompatibilidad entre ellos.
- Introducir el concepto de variable mediante los operadores de asignación.

Temas

- Operadores y operandos
- Operadores aritméticos
- Operadores lógicos
- Operadores de comparación
- Operadores de asignación

Recursos didácticos

- Explicación oral y escrita
- Cuadros sinópticos
- Tablas de valor
- Video sobre la implementación de los conceptos
- Implementación de variables

Naturaleza del saber

Declarativo y procedimental

5 Variables

Conocimientos previos

Necesarios: Tipos de datos, operadores y uso de la función trace(); .

Opcionales: resolución de problemas matemáticos y lógicos.

Objetivos

General:

Introducir al uso, manejo e implementación del concepto de variable.

Particulares:

- Dar a conocer el concepto de variable
- Aprender la definición correcta de una variable en as3
- Entender porqué es necesario definir el tipo de dato
- Aprender cómo cambiar el contenido de una variable

Temas

- Porqué se llama variable
- Utilidad de las variables
- Implementación en as3
- Operadores de asignación y variables

Recursos didácticos

- Explicación oral y escrita
- Animación
- Esquemas
- Mapas conceptuales
- Video sobre la implementación de los conceptos
- Recuperación de los conceptos de operadores de asignación

Naturaleza del saber

Procedimental declarativo

6 Instancias

Conocimientos previos

Necesarios: conocimiento básico de Flash, la librería e instancias, familiaridad con el panel de acciones, tipos de datos operadores y variables.

Opcionales: concepto de clonación y réplica.

Objetivos

General:

Equilibrar el contenido declarativo y procedimental proporcionando una referencia útil para el diseñador gráfico de los conceptos vistos hasta el momento.

Particulares:

- Ubicar las propiedades de clips de película como variables modificables
- Modificar las propiedades de una instancia mediante el panel de acciones y as3
- Introducir a la sintaxis de as3

Temas

- Qué es una instancia
- Propiedades de instancias y variables
- Modificar propiedades con as3

Recursos didácticos

- Explicación oral y escrita
- Animación
- Video sobre la implementación de los conceptos
- Cuadro de comprobación de variables

Naturaleza del saber

procedimental

7 Funciones

Conocimientos previos

Necesarios: tipos de datos, operadores, variables, programación procedimental, uso de la función trace(); .

Opcionales: Automatización en cualquier software y concepto de modularidad.

Objetivos

General:

Entender, reconocer, utilizar e implementar funciones en as3.

Particulares:

- Reconocer funciones predeterminadas
- Identificar los parámetros de las funciones predeterminadas para poder usarlas
- Generar funciones propias con y sin valor de retorno (return).

Temas

- Qué es una función
- La estructura de una función
- Funciones preestablecidas
- Funciones personalizadas
- Funciones que no regresan un valor
- Funciones que regresan un valor

Recursos didácticos

- Explicación oral y escrita
- Esquematización
- Animación
- Video sobre la implementación de los conceptos

Naturaleza del saber

Procedimental

8 Control de objetos con as3

Conocimientos previos

Necesarios: tipos de datos, operadores, variables y funciones paradigma poo

Opcionales:

Objetivos

General:

Contextualizar brevemente Flash en la lógica de poo.

Particulares:

- Entender clips de película y botones como objetos
- Introducir a la nomenclatura de la poo.
- Controlar propiedades y métodos de un objeto.
- Objetos anidados

Temas

- Flash y la lógica de la poo
- Propiedades y métodos
- Sintaxis de puntos
- Objetos visuales (Clips de película. Botones, cajas de texto, Stage...)

Recursos didácticos

- Explicación oral y escrita
- Video sobre la implementación de los conceptos
- Cuadro de comprobación de variables
- Video sobre la aplicación práctica
- Diagramas de flujo

Naturaleza del saber

Declarativo y procedimental

9 Manejo de eventos

Conocimientos previos

Necesarios: variables, funciones, instancias, uso de interactivos.

Opcionales: experiencias con videojuegos bi y tridimensionales

Objetivos

General:

Dar a conocer y entender e implementar el concepto *evento*

Particulares:

- Entender y poder explicar el concepto de evento
- Reconocer los eventos más comunes usados en Flash (de ratón y de clip de película)
- Implementar funciones de reconocimiento de eventos y funciones de respuesta

Temas

- Qué es un evento en informática
- Detectores de evento(listeners) y funciones de respuesta

Recursos didácticos

- Explicación oral y escrita
- Ilustración
- Video sobre la implementación de los conceptos
- Video sobre la aplicación práctica
- Mapas de objetos

Naturaleza del saber

Procedimental y declarativo

10 Interacción por medio de eventos

Conocimientos previos

Necesarios: variables, funciones, instancias, eventos, uso de interactivos.

Opcionales: experiencias con videojuegos bi y tridimensionales

Objetivos

General:

Dar a conocer y entender e implementar el concepto *evento* como el principal elemento de interacción entre los objetos de un programa y con el usuario.

Particulares:

- Entender y poder explicar el concepto de evento
- Reconocer los eventos más comunes usados en Flash (de ratón y de clip de película)
- Implementar funciones de reconocimiento de eventos y funciones de respuesta

Temas

- Botones
- Clips de película
- Colisiones

Recursos didácticos

- Explicación oral y escrita
- Ilustración
- Video sobre la implementación de los conceptos
- Video sobre la aplicación práctica
- Mapas de objetos

Naturaleza del saber

Procedimental

11 palabras clave

Conocimientos previos

Necesarios: uso de funciones en as3

Opcionales: Atestiguar mensajes de error en la ventana de salida, lenguajes específicos de alguna jerga profesional y malos entendidos verbales por contexto.

Objetivos

General:

Dar a conocer las palabras clave y su razón de ser.

Particulares:

- Advertir al alumno sobre la existencia de las palabras clave.
- Explicar su existencia
- Valorar la ventaja de manejar el idioma español.

Temas

- Por qué existen
- Cuales son
- Cuales serán

Recursos didácticos

- Explicación oral y escrita
- Video sobre la implementación incorrecte.de los conceptos

Naturaleza del saber

Declarativo

12 Arreglos

Conocimientos previos

Necesarios: variables, tipos de datos, funciones, uso de la función trace(); , funciones preestablecidas, concepto de objeto, propiedades y métodos

Opcionales: experiencia previa con arreglos en as2

Objetivos

General:

Explicar el Array como un objeto con propiedades y métodos.

Particulares:

- Entender y explicar el concepto de Arreglo
- Implementar un arreglo en as3
- Métodos para colocar valores dentro de un arreglo
- Cómo acceder a los valores de un arreglo

Temas

- Qué es un Arreglo
- Características de un arreglo
- Implementación de un arreglo
- Recuperación de valores de un arreglo

Recursos didácticos

- Explicación oral y escrita
- Animación
- Esquematización
- Video sobre la implementación de los conceptos
- Video sobre la aplicación práctica
- Uso de bucles de control como adelanto del siguiente tema

Naturaleza del saber

Procedimental declarativo

13 Estructuras de control

Conocimientos previos

Necesarios: Man

Opcionales: co

Objetivos

General:

Explicar y aplicar las principales estructuras de control de la programación estructurada.

Particulares:

- Conocer, explicar e implementar la estructura de control `if() { }`
- Conocer, explicar e implementar la estructura de control `if() { } else { }`
- Conocer, explicar e implementar la estructura de control `switch () case...`

Temas

- Qué son las estructuras de control
- If,
- if-else
- Switch

Recursos didácticos

- Diagramas de flujo
- Explicación oral y escrita
- Animación
- Esquematización
- Video sobre la implementación de los conceptos

Naturaleza del saber

Procedimental y declarativo

14 Como se implementa la poo con as3

Conocimientos previos

Necesarios: Programación procedimental estructurada (Datos, operadores, variables, funciones y estructuras de control)

Objetivos

General:

Introducir a los conceptos específicos de implementación de poo.

Particulares:

- Reconocer los objetos dentro de Flash, sus propiedades y métodos.
- Extender objetos predefinidos por medio de la herencia
- Reconocimiento de paquetes
- Entender el concepto de encapsulamiento

Temas

- Clases e instancias
- Clases predefinidas
- Extensión de clases
- Creación de clases

Recursos didácticos

- Explicación oral y escrita
- Animación
- Esquematización
- Diagramas de flujo
- Video sobre la implementación de los conceptos
- Video sobre la aplicación práctica

Naturaleza del saber

Declarativo procedimental

Planeación (muestras)

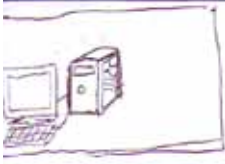
Guión de implementación en pantalla de “Interface de desarrollo”:

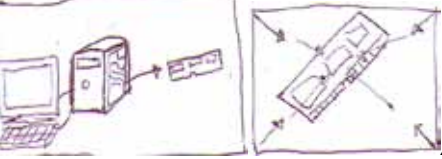




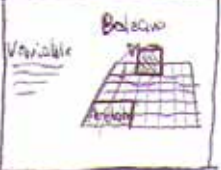

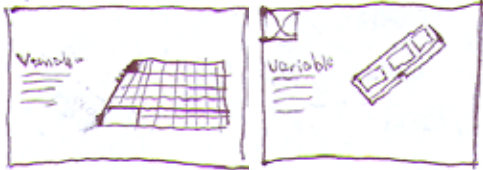
Audio	Imagen
HTML, C++, Java y otros lenguajes de programación podrían escribirse con cualquier editor de texto, Para los que no sabemos lenguaje máquina también es necesario el compilador o el intérprete: un programa que traduce el lenguaje de programación en datos procesables por la computadora.	Código en ActionScript 3(AS3) en un document de block de notas.
Una interface de desarrollo está diseñada para ayudar al programador a desarrollar otros programas en un lenguaje específico. Facilita la tarea del programador por medio de ayudas visuales, automatización de tareas, manejo o “gestión” de librerías y documentos. Ofrece la posibilidad de revisar el código en busca de errores de sintaxis y de concordancia.	Código en ActionScript 3 en el panel de acciones de Flash, con la librería también abierta. También en Flash un documento “fla” en segundo plano.
Muy probablemente has trabajado con el panel de acciones: arrastrando funciones desde la librería de AS3 a la ventana de código e incluso hayas utilizado el asistente de script.	En el panel de acciones se señalan las partes mencionadas.
Para este curso trabajaremos en el modo experto, para aprender a programar cerraremos ambos elementos porque complican el proceso.	Se muestra cómo cerrar los elementos mencionados.
El ActionScript 3 para las películas de Flash se puede colocar en fotogramas.	Cambio al documento “fla”. Se muestra código AS3 en un fotograma.
O en archivos de texto externos con la terminación “as” de ActionScript.	Cambio al documento “as”
No importa dónde decidas colocar tu código, las herramientas del panel de acciones de un archivo “fla” son las mismas que las de un archivo “as”.	Se muestra la igualdad entre las herramientas del panel de acciones las del archivo “as”.
	Se abre un archivo “fla” en AS3, nuevo y en blanco.
Ahora veamos las ayudas más importantes que ofrece el panel de acciones.	Se abre el panel de acciones
Todas las palabras que Flash resalta en color azul, son palabras que reconoce como parte del lenguaje y que se usan en contextos específicos, también se les conoce como palabras clave o palabras reservadas.	Panel de acciones en blanco
Como ejemplo usaré la función “trace”, abro y cierro los paréntesis mas punto y coma para terminar el enunciado.	Teclar trace();

En ActionScript muchos elementos aparecen en pares, de apertura y cierre. Los paréntesis son uno de ellos. Si falta alguno, obtendremos mensajes de error de compilación. En una ventana especial de Flash.	Se indican con el cursor los paréntesis
Voy a teclear un número entre los paréntesis de trace. Esta es una función que arroja mensajes en otra ventana especial, la ventana de salida.	Se escribe un número entre los paréntesis de trace(); Trace(98);
Para probar la película, control enter en la pc, comando enter si estas en una mac..	Se prueba la película y aparece el número en la ventana de salida.
Esta es mi ventana de salida, con el número que mandé hacia ella con la función trace.	Se indica con el cursor la relación entre el resultado en la ventana de salida y la función trace.
	Se cierra la vista previa (que está en blanco) para regresar al panel de acciones.
Mientras programas aparecerán ayudas contextuales como esta..	Se escribe trace (. Sin cerrar el paréntesis para que aparezca la ayuda contextual.
Si Flash reconoce una función, en un recuadro nos mostrará los parámetros que requiere.	Se indica con el cursor la ayuda contextual
Al momento de cerrar los paréntesis la ayuda desaparece.	Se cierre el paréntesis y la ayuda desaparece.
Personalmente prefiero abrir y cerrar todos los elementos que deben aparecer en pares, después colocar el contenido... para evitar errores.	
Si la ayuda desaparece de la pantalla y la necesitas, puedes usar el botón “mostrar consejos sobre el código”.	Se coloca el cursor sobre el botón mencionado hasta que aparezca el recuadro con su nombre.
Voy a teclear otra función trace y en vez de solo un número voy a teclear cinco mas ocho	Bajo el primer trace, se escribe trace(5+8);
Pruebo mi película. Control enter en la mac, comando enter en la pc.	Aparece la vista previa y en la ventana de salida el primer número y una línea después el resultado de la suma: 13
Observa que en lugar de mostrar cinco mas ocho, realiza la operación y me muestra el resultado.	Se indica con el cursor la relación código–ventana de salida.
	Se cierre la vista previa.
Al programar se trabaja con diferentes tipos de datos cuando estos datos son cadenas de texto, hay que indicárselo a flash por medio de comillas.	Se escribe otro trace(); entre los paréntesis se escriben las comillas trace(“ ”);
Dentro de ellas podemos escribir lo que sea. Los datos entre comillas flash los entiende como cadenas de texto y los resalta en color verde	Dentro de las comillas se escribe lo que sea. Trace(“lo que sea”);
Observa voy a quitar las comillas del final... .. y pruebo mi película.	Se borran las comillas del final Se prueba la película
En la ventana de errores de compilación flash muestra este error, que trace no está correctamente terminado.	Se indica con el cursor en pantalla.
Al no cerrar las comillas, el paréntesis de cierre se toma como parte de la cadena de texto, por lo que el trace queda sin su paréntesis de cierre.	Se cierra la vista previa.
Voy a regresarle sus comillas para que Flash me	Se teclean nuevamente las comillas de cierre.

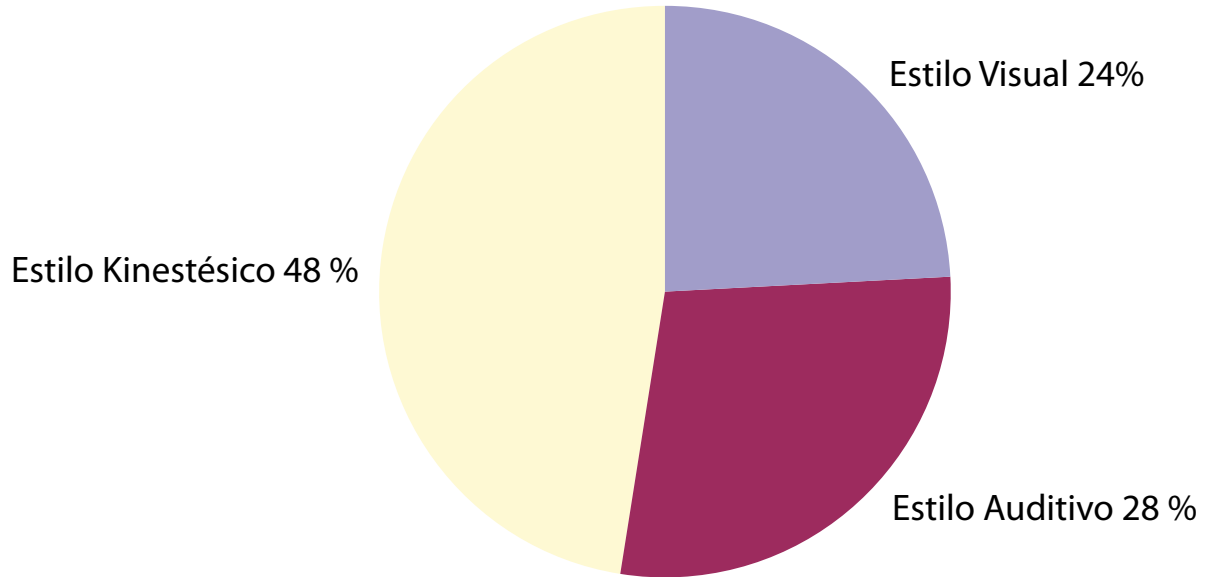
deje tranquilo.	
El código que no se indica en verde como cadena de texto y que no es una palabra clave, resaltada en azul, se mostrará en color negro.	Se indican los textos en ese color con el cursor.
Un cuarto color que podrías encontrar en tu código es el gris, que corresponde a los comentarios.	Se teclea // comentario en la primera línea del código.
Los comentarios sirven para dos cosas: para insertar “comentarios” y hacer pruebas con secciones de nuestro código.	
Los comentarios son secciones del código que se ignoran al momento de compilar.	
Se usan para describir en lenguaje natural lo que hace el código, como una pista para descifrarlo tiempo después.	Se teclea //este código se usó para explicar a flash como interfase de desarrollo
O para dejar mensajes a otros programadores con quien esté haciendo equipo.	Se teclea al final del código /* Andrés no olvides abrir y cerrar los paréntesis y las comillas para evitar errores de compilación. */
Los caractere para insertar comentarios de una sola línea son dos diagonales.	Se señalan en pantalla con el cursor
Y por medio de asterisco diagonal se abre un comentario multilínea y con diagonal asterisco se cierra.	Se señalan con el cursor en pantalla.
La técnica para hacer pruebas con los caracteres de comentarios se le conoce como “cometarlíneas de código”	
Y consiste en colocar los caracteres especiales en las líneas de código que se quieran omitir de la compilación, para teclear una sección alternativa o buscar errores que se crea, se encuentran en la líneas “comentadas”.	Se “comenta” con // una línea de código
Observa...	Se prueba la película.
Ahor atenemos un valor menos en la ventana de salida, la línea a la que le coloque la doble diagonal fue ignorada al momento de compilar.	Se indica la relación entre los mensajes de la ventana de salida y el código con el cursor.

Guión de animación de “Variables”:

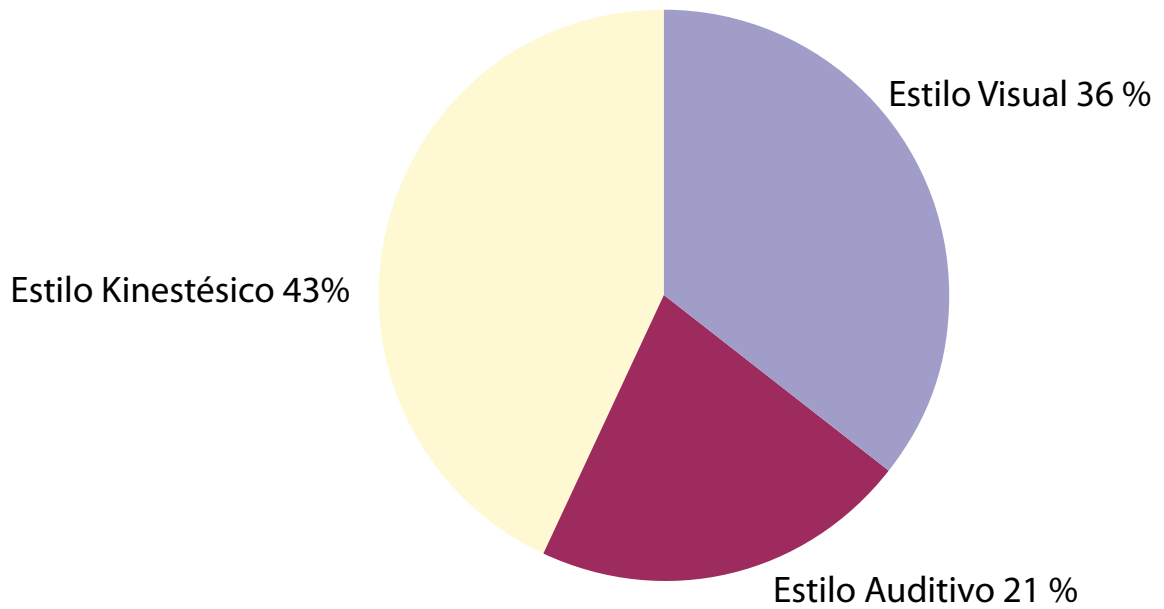
En este capítulo veremos qué es y para qué sirve una variable	 <p>computadora con cpu abierto</p>
---	---

<p>En la memoria ram de tu ordenador...</p>	 <p>Zoom in-disol</p>
<p>...los datos se almacenan en sectores específicos.</p>	
<p>Es posible asignarle un nombre a un grupo de posiciones de almacenamiento. Eso es una variable. [una posición de almacenamiento de datos en la memoria con un nombre de identificación]</p>	
<p>Podemos manejar esa posición de almacenamiento por medio de su nombre y modificar su contenido cuantas veces lo necesitemos... [cambian los clusters activos] se le llama variable porque su contenido puede variar.</p>	
<p>En ActionScript 3, como en otros lenguajes, es necesario especificar qué tipo de dato guardará cada variable por lo siguiente:</p>	
<p>Tomemos por ejemplo un dato booleano: este solo tiene dos valores posibles: verdadero y falso, por lo que solo necesita un bit para guardar su información. [el cluster se enciende y apaga]</p>	
<p>En cambio, en una cadena de texto, cada letra ocupa 16 bits.</p>	
<p>Así, los lenguajes que exigen el tipo de dato que almacena cada variable, manejan la memoria de la computadora con mayor eficiencia, pues solo utiliza el espacio de almacenamiento necesario.</p>	

CIB



CyAD



Licenciatura en Diseño Gráfico

<http://www.ulsu.mx/educativa/licenciaturas/disenio/?pagina=plan>

Jueves 2 de abril 2009

Plan de estudio

Primer Semestre

- Historia de la comunicación gráfica I
- Procesos cognitivos y diseño gráfico
- Fundamentos de la comunicación gráfica
- Taller de formación básica para el diseño I
- Dibujo I
- Técnicas de representación I
- Diseño asistido por computadora I
- La dimensión humana

Segundo Semestre

- Historia de la comunicación gráfica II
- Comunicación escrita
- Comunicación gráfica
- Tipografía I
- Taller de formación básica para el diseño II
- Dibujo II
- Técnicas de representación II
- Diseño asistido por computadora II
- Psicología de la personalidad y autoconocimiento

Tercer Semestre

- Historia de la comunicación gráfica III
- Análisis y comprensión de textos
- Tipografía II
- Taller de diseño editorial II
- Dibujo III
- Fotografía I
- Diseño editorial por computadora
- Introducción a los sistemas de impresión
- Sociedad y comunidad

Cuarto Semestre

- Historia de la comunicación gráfica IV
- Redacción de textos
- Metodología del diseño
- Taller de diseño editorial II
- Figura humana I
- Fotografía II
- Soluciones gráficas para redes
- Prerensa
- Valores y vida

Quinto Semestre

- Comunicación gráfica contemporánea
- Semiótica I
- Taller de imagen gráfica de identidad
- Figura humana II
- Dibujo y animación 2d
- Tecnología análoga de los sistemas de impresión
- Producción audiovisual I
- Gestión del diseño
- Ética profesional

Sexto Semestre

- Semiótica II
- Taller de gráfica aplicada a envase
- Procesos creativos y diseño gráfico
- Ilustración
- Modelado y animación 3d
- Tecnología digital de los sistemas de impresión
- Producción audiovisual II
- Mercadotecnia
- Cristo en la actualidad

Séptimo Semestre

- Retórica de la imagen
- Taller de infografía
- Proyecto terminal I
- Multimedia
- Comunidad y compromiso cristiano
- Optativa 1

Octavo Semestre

- Comunicación gráfica, sociedad y cultura
- Teorías de la interpretación
- Proyecto terminal II
- Optativa 2
- Optativa 3

Asignaturas de entre las que se eligen dos para cubrir las optativas 1 y 2 del 7° Y 8° semestres

- Tipografía experimental
- Taller de material y maquetas
- Diseño de material didáctico
- Serigrafía
- Diseño de audio
- Diseño digital para televisión
- Campañas publicitarias

Asignaturas de entre las que se eligen dos para cubrir las optativas 1 y 2 del 7° Y 8° semestres

- Humanismo, ciencia y tecnología
- Humanismo, valores y empresa
- Humanismo, lenguaje y creación
- Humanismo y educación
- Bioética y salud
- Bioética jurídica
- Corrientes filosóficas humanistas
- Investigación social y comunidad
- Teología y análisis bíblico

LICENCIADO EN DISEÑO Y COMUNICACION VISUAL

Unidad Académica: Escuela Nacional de Artes Plásticas

Plan de Estudio: Licenciado en Diseño y Comunicación Visual

Area de Conocimiento: Humanidades y Artes

Fecha de aprobación del plan de estudios por el Consejo Académico del Area de las Humanidades y Artes: 4 de marzo de 1998

Perfil Profesional:

Es el profesional con los conocimientos sobre los elementos, factores, procesos y fundamentos del diseño capaz de comprender y manejar el lenguaje visual y aplicarlo en la definición y creación de estrategias de transmisión de mensajes visuales, para satisfacer demandas de comunicación social, cultural, histórica, científica, tecnológica y educativa. En el aspecto técnico, tendrá el conocimiento, las capacidades y las habilidades necesarias para estructurar, elaborar y controlar los recursos necesarios para la creación de mensajes en planos bidimensionales y tridimensionales dentro de las áreas respectivas de su área de formación profesional.

Requisitos de Ingreso:

Para alumnos de la UNAM:

- Haber concluido el bachillerato en el Area de las Humanidades y de las Artes;
- Solicitar la inscripción de acuerdo a los instructivos que se establezcan.

Para aspirantes procedentes de otras instituciones:

- Haber concluido el bachillerato;
- Tener promedio mínimo de siete (7) en el bachillerato o su equivalente;
- Aprobar el concurso de selección;
- Solicitar la inscripción de acuerdo a los instructivos que se establezcan.

Duración de la carrera: 9 semestres

Valor en créditos del plan de estudios:

Total:	429(*)
Obligatorios:	397
Optativos:	32

Seriación: La seriación es obligatoria por asignaturas

Organización del plan de estudios:

El plan de estudios está organizado por 9 semestres, con un total de 72 asignaturas, de las cuales 64 son obligatorias y 8 son optativas, éstas

pueden cursarse a partir del quinto semestre, eligiéndose dentro del grupo de optativas contenidas en el plan de estudios.

Requisitos para la titulación:

- Haber aprobado todas las asignaturas y el 100% de créditos que establece el plan de estudios;
- Haber cumplido con el Servicio Social;
- Haber aprobado el curso de traducción idioma extranjero (Inglés ó francés);
- Elaborar la tesis;
- Haber aprobado los cursos de Redacción y análisis de textos y Redacción y análisis de Textos II;
- Haber aprobado el Seminario de Orientación Profesional;
- Haber sido aprobado en el trabajo escrito y en el examen profesional.

ASIGNATURAS OBLIGATORIAS

PRIMER SEMESTRE

***CL. CR. NOMBRE DE LA ASIGNATURA**

1150 06 Arte Antiguo
1151 09 Dibujo I
1152 09 Diseño I
1153 09 Fotografía I
1154 04 Geometría I
1155 04 Metodología de la Investigación I
1156 04 Factores Humanos para la Comunicación Visual I
1157 03 Tipografía I
1158 03 Técnicas de Representación Gráfica I
1159 04 Teoría del Arte I

SEGUNDO SEMESTRE

1250 06 Arte Precolombino
1251 09 Dibujo II
1252 09 Diseño II
1253 09 Fotografía II
1254 04 Geometría II
1255 04 Metodología de la Investigación II
1256 04 Factores Humanos para la Comunicación Visual II
1257 03 Tipografía II
1258 03 Técnicas de Representación Gráfica II
1259 04 Teoría del Arte II

TERCER SEMESTRE

1350 06 Arte de la Edad Media y Renacimiento
1351 09 Dibujo III
1352 09 Diseño III
1353 09 Fotografía III
1354 04 Geometría III
1355 06 Teoría de la Imagen I

- 1356 04 Introducción a la Tecnología Digital I
- 1357 06 Técnicas y Sistemas de Impresión I
- 1358 03 Técnicas de Representación Gráfica III

CUARTO SEMESTRE

- 1450 06 Arte Barroco y Virreinal
- 1451 09 Dibujo IV
- 1452 09 Diseño IV
- 1453 09 Fotografía IV
- 1454 04 Geometría IV
- 1455 06 Teoría de la Imagen II
- 1456 04 Introducción a la Tecnología Digital II
- 1457 06 Técnicas y Sistemas de Impresión II
- 1458 03 Técnicas de Representación Gráfica IV

ORIENTACION EN AUDIOVISUAL Y MULTIMEDIA

QUINTO SEMESTRE

- 1550 06 Arte del Siglo XIX al XX
- 1551 09 Producción Audiovisual I
- 1552 08 Multimedia I
- 1553 06 Dirección de Arte I
- 1554 04 Economía, Administración y Mercadotecnia I
- 1555 06 Teoría e Historia de los Sistemas Audiovisuales I
- 1556 04 Animación I
- 1557 04 Animación Digital I
 - Asignatura Optativa
 - Asignatura Optativa

SEXTO SEMESTRE

- 1650 06 Arte Contemporáneo
- 1651 09 Producción Audiovisual II
- 1652 08 Multimedia II
- 1653 06 Dirección de Arte II
- 1654 04 Economía, Administración y Mercadotecnia II
- 1655 06 Teoría e Historia de los Sistemas Audiovisuales II
- 1656 04 Animación II
- 1657 04 Animación Digital II
 - Asignatura Optativa
 - Asignatura Optativa

SEPTIMO SEMESTRE

- 1160 00 Redacción y Análisis de Textos I
- 1750 04 Medios de Comunicación I
- 1751 09 Producción Audiovisual III
- 1752 08 Multimedia III
- 1753 06 Dirección de Arte III
- 1754 04 Análisis de la Profesión en la Realidad Nacional I
 - Asignatura Optativa
 - Asignatura Optativa

OCTAVO SEMESTRE

- 1260 00 Redacción y análisis de textos II
- 1850 04 Medios de Comunicación II
- 1851 09 Producción Audiovisual IV
- 1852 08 Multimedia IV
- 1853 06 Dirección de Arte IV
- 1854 04 Análisis de la Profesión en la Realidad Nacional II
- 1577 00 Francés Idioma Obligatorio ó
- 1578 00 Inglés Idioma Obligatorio
Asignatura Optativa
Asignatura Optativa

NOVENO SEMESTRE

- 1950 06 Gestión de la Actividad Profesional
- 1951 04 Seminario de Titulación
- 1952 09 Taller Integral de Investigación y Producción

ORIENTACION EN DISEÑO EDITORIAL

QUINTO SEMESTRE

- 1550 08 Arte del Siglo XIX al XX
- 1554 04 Economía, Administración y Mercadotecnia I
- 1558 08 Laboratorio de Diseño Editorial I
- 1559 08 Autoedición I
- 1560 06 Lectura, Imaginación y Creatividad I
- 1561 06 Sistemas de Impresión Editorial I
- 1563 04 Morfología para el Diseño I
Asignatura Optativa
Asignatura Optativa

SEXTO SEMESTRE

- 1650 06 Arte Contemporáneo
- 1654 04 Economía, Administración y Mercadotecnia II
- 1658 08 Laboratorio de Diseño Editorial II
- 1659 08 Autoedición II
- 1660 06 Lectura, Imaginación y Creatividad II
- 1661 06 Sistemas de Impresión Editorial II
- 1663 04 Morfología para el Diseño II
Asignatura Optativa
Asignatura Optativa

SEPTIMO SEMESTRE

- 1160 00 Redacción y Análisis de Textos I
- 1750 04 Medios de Comunicación I
- 1754 04 Análisis de la Profesión en la Realidad Nacional I
- 1755 08 Laboratorio de Diseño Editorial III
- 1756 08 Autoedición III
- 1757 06 Teoría e Historia del Diseño I

1758 06 Taller de Serigrafía I
Asignatura Optativa
Asignatura Optativa

OCTAVO SEMESTRE

1260 00 Redacción y Análisis de Textos II
1850 04 Medios de Comunicación II
1854 04 Análisis de la Profesión en la Realidad Nacional II
1855 08 Laboratorio de diseño Editorial IV
1856 08 Autoedición IV
1857 06 Teoría e Historia del Diseño II
1858 06 Taller de Serigrafía II
1577 00 Francés Idioma Obligatorio ó
1578 00 Inglés Idioma Obligatorio
Asignatura Optativa
Asignatura Optativa

NOVENO SEMESTRE

1950 06 Gestión de la Actividad Profesional
1951 04 Seminario de Titulación
1952 09 Taller Integral de Investigación y Producción

ORIENTACION EN SIMBOLOGIA Y DISEÑO EN SOPORTES TRIDIMENSIONALES

QUINTO SEMESTRE

1550 06 Arte del Siglo XIX al XX
1554 04 Economía, Administración y Mercadotecnia I
1563 04 Morfología para el Diseño I
1564 09 Diseño V
1565 08 Diseño Digital I
1566 04 Envase y Embalaje I
1567 06 Sistemas de Impresión en Soportes Tridimensionales I
Asignatura Optativa

SEXTO SEMESTRE

1650 06 Arte del Siglo XIX al XX
1654 04 Economía, Administración y Mercadotecnia II
1663 04 Morfología para el Diseño II
1664 09 Diseño VI
1665 08 Diseño Digital II
1666 04 Envase y Embalaje II
1667 06 Sistemas de Impresión en Soportes Tridimensionales II
Asignatura Optativa

SEPTIMO SEMESTRE

1160 00 Redacción y Análisis de Textos I
1750 04 Medios de Comunicación I
1754 04 Análisis de la Profesión en la Realidad Nacional I

- 1757 06 Teoría e Historia del Diseño I
- 1758 06 Taller de Serigrafía I
- 1759 09 Diseño VII
- 1760 08 Diseño Digital III
- 1761 04 Envase y Embalaje III
 - Asignatura Optativa
 - Asignatura Optativa

OCTAVO SEMESTRE

- 1260 00 Redacción y Análisis de Textos II
- 1850 04 Medios de Comunicación II
- 1854 04 Análisis de la Profesión en la Realidad Nacional II
- 1857 06 Teoría e Historia del Diseño II
- 1858 06 Taller de Serigrafía II
- 1859 09 Diseño VIII
- 1860 08 Diseño Digital IV
- 1861 04 Envase y Embalaje IV
- 1577 00 Francés Idioma Obligatorio ó
- 1578 00 Inglés Idioma Obligatorio
 - Asignatura Optativa
 - Asignatura Optativa

NOVENO SEMESTRE

- 1950 06 Gestión de la Actividad Profesional
- 1951 04 Seminario de Titulación
- 1952 09 Taller Integral de Investigación y Producción

ORIENTACION EN ILUSTRACION

QUINTO SEMESTRE

- 1550 06 Arte del Siglo XIX al XX
- 1554 04 Economía, Administración y Mercadotecnia I
- 1568 08 Ilustración I
- 1569 08 Ilustración Digital I
- 1570 06 Teoría e Historia de la Ilustración I
- 1571 04 Ilustración Tridimensional I
- 1579 09 Dibujo V
 - Asignatura Optativa
 - Asignatura Optativa

SEXTO SEMESTRE

- 1650 06 Arte contemporáneo
- 1654 04 Economía, Administración y Mercadotecnia II
- 1668 08 Ilustración II
- 1669 08 Ilustración Digital II
- 1670 06 Teoría e Historia de la Ilustración II
- 1671 04 Ilustración Tridimensional II
- 1676 09 Dibujo VI
 - Asignatura Optativa
 - Asignatura Optativa

SEPTIMO SEMESTRE

- 1160 00 Redacción y Análisis de Textos I
- 1750 04 Medios de Comunicación I
- 1754 04 Análisis de la Profesión en la Realidad Nacional I
- 1762 04 Ilustración III
- 1763 08 Ilustración Digital III
- 1764 09 Dibujo VII
 - Asignatura Optativa
 - Asignatura Optativa

OCTAVO SEMESTRE

- 1260 00 Redacción y Análisis de Textos II
- 1850 04 Medios de Comunicación II
- 1854 04 Análisis de la Profesión en la Realidad Nacional II
- 1862 08 Ilustración IV
- 1863 08 Ilustración Digital IV
- 1864 09 Dibujo VIII
- 1577 00 Francés Idioma Obligatorio ó
- 1578 00 Inglés Idioma Obligatorio
 - Asignatura Optativa
 - Asignatura Optativa

NOVENO SEMESTRE

- 1950 06 Gestión de la Actividad Profesional
- 1951 04 Seminario de Titulación
- 1952 09 Taller Integral de Investigación y Producción

ORIENTACION EN FOTOGRAFIA

QUINTO SEMESTRE

- 1550 06 Arte del Siglo XIX al XX
- 1554 04 Economía, Administración y Mercadotecnia I
- 1572 09 Fotografía Especializada I
- 1573 08 Fotografía Digital I
- 1574 07 Fotografía Experimental I
- 1575 06 Teoría e Historia de la Fotografía I
- 1576 06 Iluminación I
 - Asignatura Optativa
 - Asignatura Optativa

SEXTO SEMESTRE

- 1650 06 Arte Contemporáneo
- 1654 04 Economía, Administración y Mercadotecnia II
- 1672 06 Iluminación II
- 1675 06 Teoría e Historia de la Fotografía II
- 1677 09 Fotografía Especializada II
- 1678 08 Fotografía Digital II
- 1679 07 Fotografía Experimental II

Asignatura Optativa
Asignatura Optativa

SEPTIMO SEMESTRE

1160 00 Redacción y Análisis de Textos I
1750 04 Medios de Comunicación I
1754 04 Análisis de la Profesión en la Realidad Nacional I
1765 09 Fotografía Especializada III
1766 08 Fotografía Digital III
1767 07 Fotografía Experimental III
Asignatura Optativa
Asignatura Optativa

OCTAVO SEMESTRE

1260 00 Redacción y Análisis de Textos II
1850 04 Medios de Comunicación II
1854 04 Análisis de la Profesión en la Realidad Nacional II
1865 09 Fotografía Especializada IV
1866 08 Fotografía Digital IV
1867 07 Fotografía Experimental IV
1577 00 Francés Idioma Obligatorio ó
1578 00 Inglés Idioma Obligatorio
Asignatura Optativa
Asignatura Optativa

NOVENO SEMESTRE

1950 06 Gestión de la Actividad Profesional
1951 04 Seminario de Titulación
1952 09 Taller Integral de Investigación y Producción

ASIGNATURAS OPTATIVAS

1000 04 Animación III
1001 04 Animación IV

1002 04 Animación Digital III
1003 04 Animación Digital IV

1004 04 Caligrafía I
1005 04 Caligrafía II

1006 04 Caricatura I
1007 04 Caricatura II

1008 04 Ciencia y Tecnología para la Comunicación I
1009 04 Ciencia y Tecnología para la Comunicación II

1010 04 Creatividad I
1011 04 Creatividad II

1012 04 Curso Monográfico Teoría e Historia del Arte

- 1013 04 Diseño de Alfabetos I
- 1014 04 Diseño de Alfabetos II

- 1015 04 Estrategia de Medios I
- 1016 04 Estrategia de Medios II

- 1017 04 Fotografía Cinematográfica I
- 1018 04 Fotografía Cinematográfica II

- 1019 04 Historia del Libro I
- 1020 04 Historia del Libro II

- 1021 04 Historieta I
- 1022 04 Historieta II

- 1023 04 Imagen y Sociedad

- 1024 04 Ingeniería con Papel I
- 1025 04 Ingeniería con Papel II

- 1026 04 Procesos de Comunicación I
- 1027 04 Procesos de Comunicación II

- 1028 04 Psicología para la Comunicación Visual I
- 1029 04 Psicología para la Comunicación Visual II

- 1030 04 Publicidad I
- 1031 04 Publicidad II

- 1032 04 Relaciones Humanas
- 1033 04 Relaciones Públicas

- 1034 04 Seminario de Investigación I
- 1035 04 Seminario de Investigación II

- 1036 04 Seminario de Investigación en Comunicación Visual I
- 1037 04 Seminario de Investigación en Comunicación Visual II

- 1038 04 Seminario de Producción y Expresión en Comunicación Visual I
- 1039 04 Seminario de Producción y Expresión en Comunicación Visual II

- 1040 04 Seminario de Teoría e Historia del Arte

- 1041 04 Semiótica I
- 1042 04 Semiótica II

- 1043 04 Sonido y Música I
- 1044 04 Sonido y Música II

- 1045 04 Taller de Fotomecánica I
- 1046 04 Taller de Fotomecánica II

- 1047 04 Técnicas Experimentales para la Ilustración I

1048 04 Técnicas Experimentales para la Ilustración II

1049 04 Teoría de la Comunicación

1050 04 Teoría del Conocimiento I

1051 04 Teoría del Conocimiento II

DESCRIPCION SINTETICA DE LAS ASIGNATURAS

1000 04 ANIMACION III

Profundizar en el conocimiento de la historia y técnicas de animación bidimensional y aplicarlas en un proceso creativo dentro de los medios de comunicación visual

1001 04 ANIMACION IV

Aplicar el conocimiento de la historia y técnicas de animación tridimensional en un proceso creativo dentro de los medios de comunicación visual.

1002 04 ANIMACION DIGITAL III

El alumno conocerá las bases teórico-prácticas y tecnológicas de la animación en grupos de trabajo distribuidos a través de redes de cómputo. Sobre la base de estos conocimientos, desarrollará una animación en grupo.

1003 04 ANIMACION DIGITAL IV

El alumno conocerá las bases teórico-prácticas y tecnológicas de la animación en estaciones de trabajo, conocidas como Workstations. Sobre la base de estos conocimientos, desarrollará una animación en esta plataforma.

1004 04 CALIGRAFIA I

Estudiar la técnica de la caligrafía, su aplicación y uso de los materiales propios para su desarrollo.

1005 04 CALIGRAFIA II

Estudiar la técnica de la caligrafía, su aplicación y uso de los materiales propios para su desarrollo.

1006 04 CARICATURA I

Proporcionar los conocimientos teórico-prácticos que le permitan al alumno la elaboración de las caricaturas que necesita para la comunicación visual.

1007 04 CARICATURA II

Proporcionar los conocimientos teórico-prácticos que le permitan al alumno la elaboración de las caricaturas que necesita para la comunicación visual.

1008 04 CIENCIA Y TECNOLOGIA PARA LA COMUNICACION VISUAL I

Introducir al alumno en los conceptos generales del conocimiento científico y la metodología de la ciencia y la investigación enfocada al área del diseño y la comunicación visual.

1009 04 CIENCIA Y TECNOLOGIA PARA LA COMUNICACION VISUAL II

Introducir al alumno en el estudio de los principios de la química y su aplicación dentro de las Artes.

1010 04 CREATIVIDAD I

Desarrollar en el alumno sus capacidades en torno al pensamiento y actitud creativos.

1011 04 CREATIVIDAD II

Introducir al alumno en el conocimiento del proceso creativo y estimular su capacidad creadora a fin de aplicarla en su actividad profesional.

1012 04 CURSO FONOGRAFICO DE TEORIA E HISTORIA DEL ARTE

Ampliar y profundizar en los conceptos de una etapa o tema específico de la historia del arte.

1013 04 DISEÑO DE ALFABETOS I

Estudiar los aspectos generales de los sistemas de escritura y los caracteres tipográficos en los diferentes periodos de la historia con particular énfasis en su morfología y los principios que la motivan.

1014 04 DISEÑO DE ALFABETOS II

Aplicar el conocimiento de los sistemas de escritura y los caracteres tipográficos en los diferentes periodos de la historia en el diseño y aplicación de un sistema de alfabeto original que responda a necesidades específicas.

1015 04 ESTRATEGIA DE MEDIOS I

Introducir al alumno en la comprensión y aplicación de las estrategias de medios para la obtención de resultados específicos.

1016 04 ESTRATEGIA DE MEDIOS II

Introducir al alumno en la comprensión y aplicación de las estrategias de medios para la obtención de resultados específicos.

1017 04 FOTOGRAFIA CINEMATOGRAFICA I

Introducir al alumno en los principios básicos de la fotografía para cine y video.

1018 04 FOTOGRAFIA CINEMATOGRAFICA II

Introducir al alumno en los principios básicos de la fotografía para cine y video.

1019 04 HISTORIA DEL LIBRO I

Ofrecer al alumno un panorama general de la historia y desarrollo del libro así como de las diferentes técnicas, procedimientos y sistemas de reproducción de imágenes.

1020 04 HISTORIA DEL LIBRO II

Ofrecer al alumno un panorama general de la historia y desarrollo del libro así como de las diferentes técnicas, procedimientos y sistemas de reproducción de imágenes.

1021 04 HISTORIETA I

Proporcionar los conocimientos teórico-prácticos que capaciten al alumno en el desarrollo de las diferentes etapas que conforman la historieta para que la integre a los diferentes proyectos de comunicación visual que la requieran.

1022 04 HISTORIETA II

Proporcionar los conocimientos teórico-prácticos que capaciten al alumno en el desarrollo de las diferentes etapas que conforman la historieta para que la integre a los diferentes proyectos de comunicación visual que la requieran

1023 04 IMAGEN Y SOCIEDAD

Introducir al alumno en la generación de imágenes y su relación con determinadas prácticas sociales.

1024 04 INGENIERIA CON PAPEL I

Proporcionarle al alumno los conocimientos y habilidades para el estudio, producción y experimentación de la ingeniería con papel aplicada al diseño y la comunicación visual.

1025 04 INGENIERIA CON PAPEL II

Proporcionarle al alumno los conocimientos y habilidades para el estudio, producción y experimentación de la ingeniería con papel aplicada al diseño y la comunicación visual.

1026 04 PROCESOS DE COMUNICACION I

Al término del semestre el alumno tendrá las bases para iniciarse en el proceso de investigación del hombre social y la comunicación. Y conocerá los procesos de integración comunicativa a diferentes grupos sociales.

1027 04 PROCESOS DE COMUNICACION II

Al término del semestre el alumno tendrá las bases para iniciarse en el proceso de investigación del hombre social y la COMUNICACION. Y conocerá los procesos de integración comunicativa a diferentes grupos sociales.

1028 04 PSICOLOGIA PARA LA COMUNICACION VISUAL I

Introducir al alumno a los conocimientos básicos de la psicología.

1029 04 PSICOLOGIA PARA LA COMUNICACION VISUAL II

Introducir al alumno a los conocimientos básicos de la psicología.

1030 04 PUBLICIDAD I

Introducir al alumno en los principios básicos de la publicidad.

1031 04 PUBLICIDAD II

Introducir al alumno en los principios básicos de la publicidad.

1032 04 RELACIONES HUMANAS

Introducir al alumno a los procesos elementales de las relaciones humanas.

1033 04 RELACIONES PUBLICAS

Introducir al alumno en los principios básicos de los procesos básicos de las relaciones públicas.

1034 04 SEMINARIO DE INVESTIGACION I

Que el alumno seleccione, prepare, diseñe y fundamente un tema de investigación o tesis.

1035 04 SEMINARIO DE INVESTIGACION II

a) Que el alumno recopile la información obtenida de acuerdo al tema de tesis y/o investigación seleccionada.

b) Que el alumno registre el tema de tesis, de acuerdo con el director y/o asesor de tesis.

1036 04 SEMINARIO DE INVESTIGACION EN COMUNICACION VISUAL I

El alumno conocerá y aplicará los elementos conceptuales en los diferentes procesos de investigación social para la comunicación.

1037 04 SEMINARIO DE INVESTIGACION EN COMUNICACION VISUAL II

El alumno conocerá y aplicará los elementos conceptuales en los diferentes procesos de investigación social para la comunicación.

1038 04 SEMINARIO DE PRODUCCION Y EXPRESION EN COMUNICACION VISUAL I

Introducir al alumno en el trabajo de producción sobre la comunicación visual permitiendo una cercana comunicación en el ámbito de tutoría con los profesores de las orientaciones profesionales específicas, quienes guiarán a los estudiantes en dicha producción de acuerdo a intereses académicos comunes.

1039 04 SEMINARIO DE PRODUCCION Y EXPRESION EN COMUNICACION VISUAL II

Experimentar sobre la comunicación visual del trabajo de producción y permitiendo una cercana comunicación a nivel tutorías con los profesores de las orientaciones profesionales específicas, quienes guiarán a los estudiantes en dicha producción de acuerdo a intereses académicos comunes.

1040 04 SEMINARIO DE TEORIA E HISTORIA DEL ARTE

El alumno conocerá y aplicará los elementos conceptuales en los diferentes procesos de investigación para desarrollar un tema relacionado a la teoría y 7o historia del arte.

1041 04 SEMIOTICA I

Introducir al alumno en las concepciones básicas de los sistemas de signos así como de su estudio y análisis formal.

1042 04 SEMIOTICA II

Introducir al alumno en las concepciones básicas de los sistemas de signos así como de su estudio y análisis formal.

1043 04 SONIDO Y MUSICA I

Iniciar al alumno en los conocimientos básicos para analizar, crear, concebir y realizar procesos sonoros y auditivos para los medios audiovisuales.

1044 04 SONIDO Y MUSICA II

Iniciar al alumno en los conocimientos básicos para analizar, crear, concebir y realizar procesos sonoros y auditivos para los medios audiovisuales.

1045 04 TALLER DE FOTOMECANICA I

Iniciar al alumno en el conocimiento y aplicación de las operaciones fotográficas con relación al procedimiento de impresión y reproducción a utilizar.

1046 04 TALLER DE FOTOMECANICA II

Iniciar al alumno en el conocimiento y aplicación de las operaciones fotográficas con relación al procedimiento de impresión y reproducción a utilizar.

1047 04 TECNICAS EXPERIMENTALES PARA LA ILUSTRACION I

Introducir al alumno en el conocimiento y la práctica de técnicas experimentales de ilustración innovadoras y poco difundidas, así como respaldar las posibilidades de desarrollo de una técnica propia.

1048 04 TECNICAS EXPERIMENTALES PARA LA ILUSTRACION II

Favorecer las capacidades de los alumnos en el desarrollo de sus propuestas de ilustración a partir de la experimentación con materiales alternativos,

sensibilizando al estudiante y llevándolo a manejar racionalmente las técnicas experimentales para la ilustración así como rectificar su percepción, afirmándola para provocar en él intuiciones más certeras y creativas.

1049 04 TEORIA DE LA COMUNICACION

Introducir al alumno en las concepciones básicas de la Teoría de la Comunicación.

1050 04 TEORIA DEL CONOCIMIENTO I

Introducir al alumno la concepción tradicional de la teoría del conocimiento y a las funciones de la Teoría del Conocimiento en diferentes épocas históricas.

1051 04 TEORIA DEL CONOCIMIENTO II

Introducir al alumno la concepción tradicional de la teoría del conocimiento y a las funciones de la Teoría del Conocimiento en diferentes épocas históricas.

1150 06 ARTE ANTIGUO

Introducir al alumno al estudio de las corrientes artísticas básicas, desde la prehistoria hasta los períodos antiguo y clásico.

1151 09 DIBUJO I

Iniciar al alumno en el desarrollo de sus capacidades sensoriales, sensitivas, mentales y motrices para que instrumente los principios básicos de un lenguaje gráfico-pictural, y así propiciar la comprensión hacia los problemas de imágenes visuales y su resolución, fundamentado en la configuración de los elementos formales, a través de los conceptos de expresión gráfica y bajo el conocimiento técnico de las cualidades propias de los materiales.

1152 09 DISEÑO I

Iniciar al alumno en el conocimiento teórico-práctico de los factores del diseño para comprender y manejar los principios del lenguaje visual.

1153 09 FOTOGRAFIA I

Introducir al alumno en la visualización y el análisis del lenguaje de la imagen fotográfica tomando en cuenta su desarrollo histórico, así como en los principios básicos de la fotografía en blanco y negro.

1154 04 GEOMETRIA I

Conocer y aplicar los principios básicos de la geometría. Introducir al alumno a la habilidad en el manejo de instrumentos básicos.

1155 04 METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION I

Proporcionar al alumno la metodología, así como los elementos básicos del origen del conocimiento científico, de la naturaleza, de la sociedad y de las relaciones entre ellos. Así como la relación de la comunicación visual como forma de conocimiento con la praxis profesional del futuro egresado. Proporcionar al alumno

las bases epistemológicas para la comprensión y ubicación del diseño y la comunicación como una disciplina que tiene su propio objeto de estudio y su posibilidad de métodos particulares para su aplicación en la realidad.

Proporcionar al alumno las herramientas metodológicas que le permitan sistematizar y concebir el análisis del objeto de estudio de su disciplina en relación con otras. Proporcionar al alumno los elementos necesarios para elaborar un marco teórico que le permita discernir entre los diversos métodos y técnicas para la solución de los problemas específicos que establezcan las diferentes asignaturas durante toda la licenciatura.

1156 04 FACTORES HUMANOS PARA LA COMUNICACION VISUAL I

Introducir al alumno en el conocimiento y aplicación de los criterios que determinan su ubicación como estudiante y futuro profesional en el campo del diseño y la comunicación visual.

1157 03 TIPOGRAFIA I

Introducir al alumno en el análisis de la noción de tipografía como forma mecánica de la escritura.

1158 03 TECNICAS DE REPRESENTACION GRAFICA I

Conocer y aplicar las principales técnicas de representación gráfica. Introducir al alumno en el manejo de las principales herramientas del trabajo gráfico.

1159 04 TEORIA DEL ARTE I

Conocer la teoría del arte en su origen, desarrollo histórico y problemática más importante.

1250 06 ARTE PRECOLOMBINO (Req. 1150)

Introducir al alumno en las principales manifestaciones artísticas de nuestro continente durante el período precolombino.

1251 09 DIBUJO II (Req. 1151)

Reforzar al alumno en el desarrollo integral de sus capacidades sensoriales, sensitivas, mentales y motrices para que sea capaz de reconocer al dibujo como un lenguaje no verbal para la resolución de mensajes visuales caracterizado por la expresión creativa individual, sustentado en la representación e interpretación del mundo de las formas, bajo el conocimiento formal, técnico y expresivo de las cualidades propias de los materiales.

1252 09 DISEÑO II (Req. 1152)

Iniciar al alumno en los conceptos básicos de composición bidimensional para comprender y manejar sus principios en el lenguaje visual.

1253 09 FOTOGRAFIA II (Req. 1153)

Introducir al alumno la visualización y el análisis del lenguaje de la imagen fotográfica tomando en cuenta su desarrollo histórico, y en los principios básicos de la fotografía en blanco y negro.

1254 04 GEOMETRIA II (Req. 1154)

Conocer y aplicar los principios básicos de la geometría. Introducir al alumno a la habilidad en el manejo de instrumentos básicos.

1255 04 METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION II (Req. 1155)

Proporcionar al alumno la metodología, así como los elementos básicos del origen del conocimiento científico, de la naturaleza, de la sociedad y de las relaciones entre ellos. Así como la relación de la comunicación visual como forma de conocimiento con la praxis profesional del futuro egresado.

Proporcionar al alumno los elementos teórico metodológicos para que pueda apropiarse, construir, fundamentar y aplicar los conocimientos que le permitan una mayor comprensión sobre la praxis profesional, vinculados a su entorno físico y social, económico, cultural, etc.

Proporcionar al alumno las bases epistemológicas para la comprensión y ubicación del diseño y la comunicación como una disciplina que tiene su propio objeto de estudio y su posibilidad de métodos particulares para su aplicación en la realidad.

Proporcionar al alumno las herramientas metodológicas que le permitan sistematizar y concebir el análisis del objeto de estudio de su disciplina en relación con otras.

Proporcionar al alumno los elementos necesarios para elaborar un marco teórico que le permita discernir entre los diversos métodos y técnicas para la solución de los problemas específicos que establezcan las diferentes asignaturas durante toda la licenciatura.

1256 04 FACTORES HUMANOS PARA LA COMUNICACION VISUAL II (Req. 1156)

Introducir al alumno en el conocimiento básico de antropometría y sus más importantes aplicaciones en el campo del diseño y la comunicación visual.

1257 03 TIPOGRAFIA II (Req. 1157)

Establecer los principios técnicos y los elementos formales que permitan la creación de imágenes visuales basadas en tipografía.

1258 03 TECNICAS DE REPRESENTACION GRAFICA II (Req. 1158)

Conocer y aplicar las principales técnicas de representación gráfica.

Introducir al alumno en el manejo de las principales herramientas del trabajo gráfico.

1259 04 TEORIA DEL ARTE II (Req. 1159)

Introducir al alumno en el concepto de lo artístico y sus implicaciones en la práctica del diseñador y el comunicador visual.

1350 06 ARTE DE LA EDAD MEDIA Y RENACIMIENTO (Req. 1250)

Introducir al alumno en las principales manifestaciones artísticas durante los períodos de la edad media y el renacimiento.

1351 09 DIBUJO III (Req. 1251)

Incrementar en el alumno el desarrollo integral de sus capacidades sensoriales, sensitivas, mentales y motrices para que sea capaz de asumir al dibujo como una actividad y como un medio gráfico-pictural individual, para transmitir mensajes visuales que satisfagan las demandas sociales en el sector comunicativo, fundamentado en las leyes generales de la forma y su dinámica expresiva en el manejo de los materiales.

1352 09 DISEÑO III (Req. 1252)

Transmitir los fundamentos, estructuras, categorías estrategias de configuración y color aplicados al diseño de soportes gráficos bi y tridimensionales.

1353 09 FOTOGRAFIA III (Req. 1253)

Introducir al alumno en la comprensión de los principios de la fotografía en color.

1354 04 GEOMETRIA III (Req. 1254)

Demostrar los principios de la geometría definiendo los espacios bidimensionales encaminados hacia el diseño.

1355 06 TEORIA DE LA IMAGEN I

Iniciar al alumno en el conocimiento del fenómeno de la comunicación, y su aplicación en la creación de imágenes funcionales o técnicas que se utilizan como soporte en las estrategias de comunicación.

1356 04 INTRODUCCION A LA TECNOLOGIA DIGITAL I

Introducir al alumno en los conceptos generales básicos de la computación y el lenguaje de la imagen digital.

1357 06 TECNICAS Y SISTEMAS DE IMPRESION I (Req. 1257)

Iniciar al alumno en el conocimiento básico de los sistemas de impresión para que tome decisiones óptimas en la selección del sistema para la impresión de un medio gráfico en su reproducción.

1358 03 TECNICAS DE REPRESENTACION GRAFICA III (Req. 1258)

Introducir al alumno en el conocimiento práctico de los más importantes recursos técnicos de representación gráfica así como en la habilidad básica en el manejo de estas herramientas.

1450 06 ARTE BARROCO Y VIRREINAL (Req. 1350)

Introducir al alumno en las principales manifestaciones artísticas durante el período barroco y colonial.

1451 09 DIBUJO IV (Req. 1351)

Fortalecer al alumno en el desarrollo integral de sus capacidades sensoriales, sensitivas, mentales y motrices para que sea capaz de establecer un lenguaje gráfico-pictural, analítico individual, que genere una propuesta a problemas de imagen, fundamentando en el conocimiento de las leyes de la configuración de los elementos formales a través de los conceptos de expresión gráfica y bajo la aplicación técnica de las cualidades propias de los materiales.

1452 09 DISEÑO IV (Req. 1352)

Transmitir los fundamentos y la teoría del diseño y sus técnicas básicas como la fotografía, la ilustración y los medios audiovisuales par configurar soportes gráficos de mensaje intencionado.

1453 09 FOTOGRAFIA IV (Req. 1353)

Introducir al alumno en la comprensión de los principios de construcción de la imagen fotográfica en blanco y negro y en color.

1454 04 GEOMETRIA IV (Req. 1354)

Demostrar los principios de la geometría definiendo los espacios bidimensionales encaminados hacia el diseño.

1455 06 TEORIA DE LA IMAGEN II (Req. 1355)

Iniciar al alumno en el conocimiento teórico-práctico de la creación de imágenes y conocer la estrategia de comunicación, para su difusión a través de los diferentes medios de comunicación masivos.

1456 04 INTRODUCCION A LA TECNOLOGIA DIGITAL II (Req. 1356)

Introducir al alumno a los principios básicos de la metodología científica, así como a los principios básicos de los lenguajes de programación.

1457 06 TECNICAS Y SISTEMAS DE IMPRESION II (Req. 1357)

Iniciar al alumno en el conocimiento básico de los sistemas de impresión para que tome decisiones óptimas en la selección del sistema para la impresión de un medio gráfico en su reproducción.

1458 03 TECNICAS DE REPRESENTACION GRAFICA IV (Req. 1358)

Introducir al alumno en el conocimiento práctico de los más importantes recursos técnicos de representación gráfica así como en la habilidad básica en el manejo de estas herramientas.

1550 06 ARTE DEL SIGLO XIX AL XX (Req. 0188 créditos)

Iniciar al alumno al estudio de las corrientes artísticas básicas de los períodos neoclásicos y románticos, así como a las vanguardias de principios del siglo XX.

1551 09 PRODUCCION AUDIOVISUAL I

Introducir al alumno en la conceptualización, diseño, organización, realización y terminado de un producto audiovisual.

1552 08 MULTIMEDIA I

Capacitar al alumno en la organización, desarrollo y producción de proyectos multimedia interactivos.

1553 06 DIRECCION DE ARTE I

Introducir al alumno en la aplicación de los conocimientos de la dirección de arte en producciones audiovisuales. Así como en la investigación de conceptos y aplicaciones para las mismas. Estos incluyen escenografía, vestuario, utilería, maquetas, maquillaje, iluminación escénica y prototipos.

1554 04 ECONOMIA, ADMINISTRACION Y MERCADOTECNIA I (Req. 0188 créditos)

Introducir al alumno en el conocimiento de las propuestas teóricas de la Economía para la comprensión de las relaciones entre los sectores productivos y de servicios.

1555 06 TEORIA E HISTORIA DE LOS SISTEMAS AUDIOVISUALES I

Introducir al alumno en el conocimiento del origen y desarrollo de las más importantes corrientes audiovisuales, así como de sus principales planteamientos teóricos.

1556 04 ANIMACION I

Introducir al alumno en el conocimiento de la historia y técnicas de animación bidimensional y aplicarlas en un proceso creativo dentro de los medios de comunicación visual.

1557 04 ANIMACION DIGITAL I

Introducir al alumno en la evolución de los sistemas digitales desde el inicio de su aplicación en la animación y su relación con el proceso creativo dentro de los medios de comunicación.

1558 08 LABORATORIO DE DISEÑO EDITORIAL I

Conocer los elementos del proceso editorial y analizar los medios impresos, para solucionar y producir una edición doméstica.

1559 08 AUTOEDICION I

Introducir al alumno a la tecnología computarizada y desarrollar su creatividad por medio de la Autoedición.

1560 06 LECTURA IMAGINACION Y CREATIVIDAD I (Req. 1550))

Introducir al alumno en el análisis y corrección de textos y fortalecer su capacidad creativa y de imaginación a través de la lectura.

1561 06 SISTEMAS DE IMPRESION EDITORIAL I

Transmitir al alumno la capacidad para planear, integrar, dirigir y organizar las diferentes partes del proceso de reproducción impresa, así como distinguir y recopilar los elementos materiales, mecánicos y humanos inherentes al mismo para obtener un producto editorial. Asimismo transmitir los conocimientos para planear, dirigir y llevar a cabo procesos de investigación y desarrollo de nuevos productos editoriales.

1563 04 MORFOLOGIA PARA EL DISEÑO I

Introducir al alumno al estudio de la morfología como herramienta de construcción en el diseño aplicado a los vehículos de comunicación visual.

1564 09 DISEÑO V

Proporcionar al alumno los conocimientos y habilidades para el estudio y producción de los vehículos de comunicación visual en el área de la simbología y los soportes tridimensionales.

1565 08 DISEÑO DIGITAL I

Introducir al alumno en los conceptos, técnicas y aplicaciones particulares de los sistemas de cómputo en el método particular del diseño y la simbología.

1566 04 ENVASE Y EMBALAJE I

Proporcionar al alumno los conocimientos y habilidades para el estudio y producción de los vehículos de comunicación visual en el área del diseño aplicado al envase y embalaje.

1567 06 SISTEMAS DE IMPRESION EN SOPORTES TRIDIMENSIONAL I

Introducir al alumno en el conocimiento de las particularidades y posibilidades de la impresión en el área del envase y embalaje que le permita planear dirigirla y llevarla a cabo en soportes vi y tridimensionales.

1568 08 ILUSTRACION I

Proporcionar los conocimientos teórico-prácticos que capaciten al alumno para la elaboración de las imágenes que le demanden la literatura, la educación, la publicidad y la comunicación visual en general.

1569 08 ILUSTRACION DIGITAL I

Introducir al alumno en el conocimiento y la práctica básicos de la ilustración asistida pro computadora.

1570 06 TEORIA E HISTORIA DE LA ILUSTRACION I

Introducir al alumno al estudio de los diferentes tipos de ilustración, los antecedentes e historia de la ilustración así como su teoría.

1571 04 ILUSTRACION TRIDIMENSIONAL I

Desarrollar la capacidad creativa en la elaboración de ilustraciones utilizando materiales y técnicas mixtas para representar conceptos e ideas en la tridimensionalidad.

1572 09 FOTOGRAFIA ESPECIALIZADA I

Introducir al alumno al estudio de la toma fotográfica de objetos, y al comportamiento fotográfico de los materiales más importantes.

1573 08 FOTOGRAFIA DIGITAL I

Introducir al alumno en los principios y fundamentos de la imagen digital y su vínculo con el devenir fotográfico.

1574 07 FOTOGRAFIA EXPERIMENTAL I

Introducir al alumno al estudio de la toma fotográfica de objetos y al comportamiento fotográfico de los materiales más importantes.

1575 06 TEORIA E HISTORIA DE LA FOTOGRAFIA I

Introducir al alumno al estudio de los principios y la evolución histórica de la fotografía desde sus orígenes hasta principios del siglo XX.

1576 06 ILUMINACION I

Introducir al alumno en el conocimiento de los principios básicos de la iluminación fotográfica.

1579 09 DIBUJO V

A Introducir al alumno al estudio de la toma fotográfica de objetos, y al comportamiento fotográfico de los materiales más importantes. Adquirir un dominio profesional del dibujo como lenguaje visual, utilizando los sistemas de organización en el dibujo con manejo adecuado de los elementos básicos y el lenguaje de la forma.

1650 06 ARTE CONTEMPORANEO (Req. 1550)

Iniciar al alumno al estudio de las corrientes artísticas básicas de la época contemporánea.

1651 09 PRODUCCION AUDIOVISUAL II (Req. 1551)

Introducir al alumno en la conceptualización, diseño, organización, realización y terminado de un producto audiovisual. Conocerá los formatos y manufactura del guión para productos audiovisuales, usos y distintas aplicaciones. Reconocerá y participará en las etapas de reproducción, producción y postproducción de un producto audiovisual. El alumno conocerá y manipulará materiales y equipos para la producción audiovisual.

1652 08 MULTIMEDIA II (Req. 1552)

Capacitar al alumno en la organización desarrollo y producción de proyectos multimedia interactivos.

Introducir al alumno en el conocimiento y manejo de plataformas especializadas de multimedia de escritorio, así como de los factores tradicionales, la creación de nuevos programas y su aplicación en los diferentes soportes.

1653 06 DIRECCION DE ARTE II (Req. 1553)

Introducir al alumno en la aplicación de los conocimientos de la dirección de arte en producciones audiovisuales. Así como en la investigación de conceptos y aplicaciones para las mismas. Estos incluyen escenografía, vestuario, utilería, maquetas, maquillaje, iluminación escénica y prototipos.

1654 04 ECONOMIA, ADMINISTRACION Y MERCADOTECNIA II (Req. 1554)

Introducir al alumno en el conocimiento de las propuestas teóricas de la Economía para la comprensión de las relaciones entre los sectores productivos y de servicios.

1655 06 TEORIA E HISTORIA DE LOS SISTEMAS AUDIOVISUALES II (Req. 1555)

Introducir al alumno en el conocimiento del desarrollo de las más importantes corrientes audiovisuales, así como de sus principales planteamientos teóricos hasta la fecha.

1656 04 ANIMACION II (Req. 1556)

Introducir al alumno en el conocimiento de la historia y técnicas de animación tridimensional y aplicarlas en un proceso creativo dentro de los medios de comunicación visual.

1657 04 ANIMACION DIGITAL II (Req. 1557)

Introducir al alumno en el conocimiento de la animación digital tridimensional y su aplicación en el proceso creativo dentro de los medios de comunicación.

1658 08 LABORATORIO DE DISEÑO EDITORIAL II (Req. 1558)

Conocer y aplicar el proceso del dictamen editorial en una edición colectiva. Elegir las estrategias de comunicación visual más convenientes, llevando a la práctica las convenciones editoriales básicas.

1659 08 AUTOEDICION II (Req. 1559)

Introducir al alumno a la tecnología computarizada y desarrollar su creatividad por medio de la Autoedición.

1660 06 LECTURA IMAGINACION Y CREATIVIDAD II (Req. 1560)

Introducir al alumno en el análisis y corrección de textos y fortalecer su capacidad creativa y de imaginación a través de la lectura.

1661 06 SISTEMAS DE IMPRESION EDITORIAL II (Req. 1561)

Transmitir al alumno la capacidad para planear, integrar, dirigir y organizar las diferentes partes del proceso de reproducción impresa, así como distinguir y recopilar los elementos materiales, mecánicos y humanos inherentes al mismo para obtener un producto editorial. Asimismo de nuevos productos editoriales.

1663 04 MORFOLOGIA PARA EL DISEÑO II (Req. 1563)

Introducir al alumno al estudio de la Morfología como herramienta de construcción en el diseño aplicado a los vehículos de comunicación visual.

1664 09 DISEÑO VI (Req. 1554)

Proporcionar al alumno los conocimientos y habilidades para el estudio y producción de los vehículos de comunicación visual en el área de la simbología y los soportes tridimensionales.

1665 08 DISEÑO DIGITAL II (Req. 1565)

Introducir al alumno en los conceptos, técnicas y aplicaciones particulares de los sistemas de cómputo en el método particular del diseño y la simbología.

1666 04 ENVASE Y EMBALAJE II (Req. 1566)

Proporcionar al alumno los conocimientos y habilidades para el estudio y producción de los vehículos de comunicación visual en el área del diseño aplicado al envase y embalaje.

1667 06 SISTEMAS DE IMPRESION EN SOPORTES TRIDIMENSIONAL II (Req. 1567)

Introducir al alumno en el conocimiento de las particularidades y posibilidades de la impresión en el área del envase y embalaje, que le permita planearla, dirigirla y llevarla a cabo en soportes bi y tridimensionales.

1668 08 ILUSTRACION II (Req. 1568)

Proporcionar los conocimientos teórico-prácticos que capaciten al alumno para la elaboración de las imágenes que le demanden la literatura, la educación, la publicidad y la comunicación visual en general.

1669 08 ILUSTRACION DIGITAL II (Req. 1569)

Fortalecer los conocimientos y habilidades en la comprensión y manejo de los instrumentos propios de la ilustración asistida por computadora.

1670 06 TEORIA E HISTORIA DE LA ILUSTRACION II (Req. 1570)

Introducir al alumno al estudio de los diferentes tipos de ilustración, los antecedentes e historia de la ilustración así como su teoría.

1671 04 ILUSTRACION TRIDIMENSIONAL II (Req. 1571)

Introducir al alumno en el conocimiento de las técnicas de talla directa en diversos materiales a través de la representación de diferentes objetos.

1672 06 ILUMINACION II (Req. 1576)

Introducir al alumno en el conocimiento de los principios básicos de la iluminación fotográfica.

1675 06 TEORIA E HISTORIA DE LA FOTOGRAFIA II (Req. 1575)

Introducir al alumno al estudio de los principios y la evolución histórica de la fotografía desde principios del siglo XX hasta la fecha.

1676 09 DIBUJO VI (Req. 1579)

Adquirir un dominio profesional del dibujo como lenguaje visual, utilizando los sistemas de organización en el dibujo con manejo adecuado de los elementos básicos y el lenguaje de la forma.

1677 09 FOTOGRAFIA ESPECIALIZADA II (Req. 1572)

Introducir al alumno al estudio de la toma fotográfica del cuerpo humano como elementos fotográficos así como a las técnicas de toma y modificación específicas del género.

1678 08 FOTOGRAFIA DIGITAL II (Req. 1573)

Introducir al alumno en los principios y fundamentos de los lenguajes de la imagen digital y su vínculo con el devenir fotográfico.

1679 07 FOTOGRAFIA EXPERIMENTAL II (Req. 1574)

Introducir al alumno al estudio de la toma fotográfica de objetos, y al comportamiento fotográfico de los materiales más importantes.

1750 04 MEDIOS DE COMUNICACION I (Req. 1650)

Introducir al alumno en el conocimiento de los medios de comunicación y la influencia que éstos tienen en el diseño y la comunicación visual.

1751 09 PRODUCCION AUDIOVISUAL III (Req. 1651)

Introducir al alumno en la conceptualización, diseño, organización y realización de un producto audiovisual cinematográfico terminado con postproducción en video.

1752 08 MULTIMEDIA III (Req. 1652)

Introducir al alumno en el conocimiento de las fases para desarrollar un proyecto Multimedia Interactivo que integre los elementos digitales de imagen y sonido.

1753 06 DIRECCION DE ARTE III (Req. 1653)

Introducir al alumno en la aplicación de los conocimientos de la dirección de arte en producciones audiovisuales. Así como en la investigación de conceptos y aplicaciones para las mismas. Estos incluyen escenografía, vestuario, utilería, maquetas, maquillaje, iluminación escénica y prototipos.

1754 04 ANALISIS DE LA PROFESION EN LA REALIDAD NACIONAL I (Req. 1654)

Introducir al alumno en la comprensión de su actividad profesional en el contexto político, económico, ideológico y cultural de nuestro país.

1755 08 LABORATORIO DE DISEÑO EDITORIAL III (Req. 1658)

El alumno conocerá los elementos en la planeación y desarrollo de un producto editorial determinado (Pasquín, Cartel, Folleto, Revista y Libro).

1756 08 AUTOEDICION III (Req. 1659)

Adquirir los conocimientos básicos de edición asistida pro computadora a través de la comprensión y manejo de los principales avances tecnológicos con respecto a los programas de autoedición.

1757 06 TEORIA E HISTORIA DEL DISEÑO I (Req. 1660)

Investigar y analizar los diferentes puntos de vista, formalmente expresado, en torno a la teoría e historia del diseño en lo general y del diseño gráfico en lo particular. Proporcionar los conocimientos básicos necesarios para la constitución particular de un marco teórico-histórico en torno al diseño gráfico.

1758 06 TALLER DE SERIGRAFIA I (Req. 1661)

Introducir al alumno en el conocimiento de la técnica de serigrafía así como de sus diferentes procesos para la realización de impresiones como medio de comunicación y expresión creativa y artística.

1759 09 DISEÑO VII (Req. 1664)

Proporcionarle al alumno los conocimientos y habilidades para el estudio y producción de los vehículos de comunicación visual en el área de la simbología y los soportes tridimensionales.

1760 08 DISEÑO DIGITAL III (Req. 1665)

Introducir al alumno en los conceptos, técnicas y aplicaciones particulares de los sistemas de cómputo en el método particular del diseño y la simbología.

1761 04 ENVASE Y EMBALAJE III (Req. 1666)

Proporcionarle al alumno los conocimientos y habilidades para el estudio y producción de los vehículos de comunicación visual en el área del diseño aplicado al envase y embalaje.

1762 08 ILUSTRACION III (Req. 1668)

Proporcionar los conocimientos teórico-prácticos que capaciten al alumno para la elaboración de las imágenes que le demanden la literatura, la educación, la publicidad y la comunicación visual en general.

1763 08 ILUSTRACION DIGITAL III (Req. 1669)

Introducir al alumno la elaboración de ilustraciones manipulando la tecnología digital, seleccionando las herramientas adecuadas incluidas en programas de aplicación basándose en bitmaps o vectores y decidirá con exactitud el formato de sus archivos y calidad de resolución para la salida de sus productos.

1764 09 DIBUJO VII (Req. 1676)

Introducir al alumno en la aplicación de las diferentes características que conforman los lenguajes no verbales y en el desarrollo de un dibujo eficiente otorgándole el lenguaje adecuado a través de la selección de temas de investigación que le permitan valorar el producto de su experimentación.

1765 09 FOTOGRAFIA ESPECIALIZADA III (Req. 1677)

Introducir al alumno al estudio de la toma fotográfica de objetos, y al comportamiento fotográfico de los materiales más importantes.

1766 08 FOTOGRAFIA DIGITAL III (Req. 1678)

Introducir al alumno en los principios y fundamentos de los lenguajes de la imagen digital y su vínculo con el devenir fotográfico.

1767 07 FOTOGRAFIA EXPERIMENTAL III (Req. 1679)

Introducir al alumno al estudio de la creación de la imagen a partir de las herramientas y técnicas para vincular su lenguaje con las formas de expresión, rompiendo y traslapando las fronteras de la expresión plástica (estética) a través de la experimentación y la reflexión.

1850 04 MEDIOS DE COMUNICACION II (Req. 1750)

Introducir al alumno en el conocimiento de los medios de comunicación y la influencia que éstos tienen en el diseño y la comunicación visual.

1851 09 PRODUCCION AUDIOVISUAL IV (Req. 1751)

Introducir al alumno en la conceptualización, diseño, organización y realización de un producto audiovisual que utilice los medios audiovisuales más importantes (diaporama, vídeo y cine), presentado en un espectáculo integral. El alumno comprenderá la diferencia entre artes escénicas y medios audiovisuales y pondrá en práctica los conocimientos recibidos en un trabajo final donde conjuntará, por lo menos, un arte escénico con un medio audiovisual, apoyado en soporte de

cómputo digital. Asimismo asistirá a distintos escenarios donde se lleven a cabo presentaciones de este tipo, las analizará y criticará, procurando entender los objetivos autorales y la manera en que se realiza la puesta en escena multimedia. Desarrollará sistemas de guión de acuerdo a sus necesidades.

1852 08 MULTIMEDIA IV (Req. 1752)

Introducir al alumno en el conocimiento de las fases para desarrollar un proyecto Multimedia Interactivo en CD-ROM que integre los elementos digitales de imagen y sonido.

1853 06 DIRECCION DE ARTE IV (Req. 1753)

Introducir al alumno en la aplicación de los conocimientos de la dirección de arte en producciones audiovisuales. Así como en la investigación de conceptos y aplicaciones para las mismas. Estos incluyen escenografía, vestuario, utilería, maquetas, maquillaje, iluminación escénica y prototipos.

1854 04 ANALISIS DE LA PROFESION EN LA REALIDAD NACIONAL II (Req. 1754)

Introducir al alumno en la comprensión de su actividad profesional en el contexto político, económico, ideológico y cultural de nuestro país.

Proporcionar una visión global de las principales características y tendencias de la estructura social nacional, particularmente en sus condiciones actuales.

1855 08 LABORATORIO DE DISEÑO EDITORIAL IV (Req. 1755)

El alumno conocerá los elementos en la planeación y desarrollo de un producto editorial determinado (Revista, folleto articulado, Periódico-Gaceta y Libro).

1856 08 AUTOEDICION IV (Req. 1756)

Adquirir los conocimientos básicos de edición asistida por computadora a través de la comprensión y manejo de los principales avances tecnológicos con respecto a los programas de autoedición.

1857 06 TEORIA E HISTORIA DEL DISEÑO II (Req. 1757)

Investigar y analizar los diferentes puntos de vista, formalmente expresados, en torno a la teoría e historia del diseño en lo general y del diseño gráfico en lo particular. Proporcionar los conocimientos básicos necesarios para la constitución particular de un marco teórico-histórico en torno al diseño gráfico.

1858 06 TALLER DE SERIGRAFIA II (Req. 1758)

Introducir al alumno al estudio del diseño de un manual de identidad corporativa.

1859 09 DISEÑO VIII (Req. 1759)

Proporcionarle al alumno los conocimientos y habilidades para el estudio y producción de los vehículos de comunicación visual en el área de la simbología y los soportes tridimensionales.

1860 08 DISEÑO DIGITAL IV (Req. 1760)

Introducir al alumno en los conceptos, técnicas y aplicaciones particulares de los sistemas de cómputo en el método particular del diseño y la simbología.

1861 04 ENVASE Y EMBALAJE IV (Req. 1761)

Proporcionarle al alumno los conocimientos y habilidades para el estudio y producción de los vehículos de comunicación visual en el área del diseño aplicado al envase y embalaje.

1862 08 ILUSTRACION IV (Req. 1762)

Proporcionar los conocimientos teórico-prácticos que capaciten al alumno para la elaboración de las imágenes que le demanden la literatura, la educación, la publicidad y la comunicación visual en general.

1863 08 ILUSTRACION DIGITAL IV (Req. 1763)

Introducir al alumno al estudio de la aplicación de la vectorización en trabajos especiales.

1864 09 DIBUJO VIII (Req. 1764)

Introducir al alumno en la aplicación de las diferentes características que conforman los lenguajes no verbales y en el desarrollo de un dibujo eficiente otorgándole el lenguaje adecuado a través de la selección de temas de investigación que le permitan valorar el producto de su experimentación.

1865 09 FOTOGRAFIA ESPECIALIZADA IV (Req. 1765)

Introducir al alumno al estudio de la toma fotográfica del cuerpo humano como elemento fotográfico así como a las técnicas de toma y modificación específicas del género.

1866 08 FOTOGRAFIA DIGITAL IV (Req. 1766)

Introducir al alumno en los principios y fundamentos de los lenguajes de la imagen digital y su vínculo con el devenir fotográfico.

1867 07 FOTOGRAFIA EXPERIMENTAL IV (Req. 1767)

Introducir al alumno al estudio de la creación de la imagen a partir de las herramientas y técnicas para vincular su lenguaje con las formas de expresión, rompiendo y traslapando las fronteras de la expresión plástica (estética) a través de la experimentación y la reflexión.

(*) Crédito es la unidad de valor o puntuación de una asignatura, que se computa en la siguiente forma:

a) En actividades que requieren estudio o trabajo adicional del alumno, como en clases teóricas o seminarios, una hora de clase semana- semestre corresponde a dos créditos.

b) En actividades que no requieren estudio o trabajo adicional del alumno, como en prácticas, laboratorio, taller, etcétera, una hora de clase semana-semester corresponde a un crédito.

c) El valor en créditos de actividades clínicas y de prácticas para el aprendizaje de música y artes plásticas, se computará globalmente según su importancia en el plan de estudios, y a criterio de los consejos técnicos respectivos y del Consejo Universitario.

El semestre lectivo tendrá la duración que señale el calendario escolar. Los créditos para cursos de duración menor de un semestre se computarán proporcionalmente a su duración.

Los créditos se expresarán siempre en números enteros.

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

UNIDAD XCHIMILCO

División de Ciencias y Artes para el Diseño

Licenciatura en Diseño de la Comunicación Gráfica

Título: Licenciado en Diseño de la Comunicación Gráfica

PLAN DE ESTUDIOS

I. OBJETIVOS GENERALES DEL PLAN

Formar profesionales en el diseño de mensajes gráficos que sean capaces de:

1. Comprender, manejar y aplicar los elementos teóricos y formales del proceso de diseño, que les permitan realizar su quehacer y renovarlo constantemente, al situar la especificidad del diseño gráfico en la realidad social.
2. Producir mensajes gráficos de cualquier nivel de complejidad, aplicando las habilidades y los conocimientos teóricos y expresivos del proceso de diseño para la producción y organización de los mensajes de la comunicación gráfica.
3. Comprender, producir, y realizar mensajes de comunicación gráfica, en donde se articulen los elementos teóricos y prácticos del proceso del diseño, que sirvan para la solución de problemas concretos de la realidad, desde una perspectiva crítica y de compromiso social con su quehacer profesional.

II. ESTRUCTURA DEL PLAN DE ESTUDIOS

1. PRIMER NIVEL: TRONCO GENERAL
- 1.1 PRIMER SUBNIVEL: TRONCO INTERDIVISIONAL

a) Objetivos:

Bibliografía

- Adobe (2008). *programación con Adobe ActionScript 3.0*. California: Adobe Systems.
- Aitken, Peter. Jones, Bradley (1994) *Aprendiendo C en 21 días*. México. Prentice Hall.
- Ardila, Rubén. (2001). *Psicología del aprendizaje*. 25ª edición. Argentina. Siglo XXI.
- Armbuster, B.B. (1994). *Tramas: una técnica para aprender mejor de los libros de texto de ciencias*. En C.M. Santa y D. Alvermann (comps.). *Una didáctica de las ciencias. Procesos y aplicaciones*. Buenos Aires: Aique.
- Ausubel, David. Novak, Joseph. Hanesian, Helen. (1993) *Psicología educativa*. Mexico, Trillas. p. 623
- Diccionario de las ciencias de la educación* (1984). México: Santillana.
- Badillo Sanchez, Susana Hazel (1998). *Elementos para el desarrollo de material educativo en soporte electrónico* (Tesis de maestría, UAM).
- Budd, Timothy (1992). *An introduction to Object Oriented Programming*. U.S.A. Addison Wesley. P.399.
- Diaz-Barriga Arceo, Frida. Hernández Rojas, Gerardo. (2002) *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una Interpretación constructivista*. México. McGraw Hill. 465 p.
- Escamilla, J (1998). *Selección y uso de tecnología educativa*. Trillas, México. p. 17.
- Hartsman, Cay. Cornell, Gary (2003). *Java 2. Fundamentos vol 1*. Madrid: Pearson Educación S.A.
- Sanchez de Antuñano, J. (2006). pag. 13, *Visualizing Complex Designed Environments*, ProQuest Co.USA
- Moura, Claudio (1997). *La educación en la era de la informática*. Banco Interamericano de Desarrollo. Nueva York.
- Negroponte, Nicholas (1995). *Ser Digital*. Oceano. México D.F.
- Novak, J.D. y Gowin, D.B. (1988). *Aprendiendo a aprender*. Barcelona: Martinec Roca.
- Osgood (1980). *Curso superior de psicología experimental*. Mexico. Trillas
- Piaget, J. (1986). *Seis estudios de psicología*. Barcelona, España: Ariel
- Piaget, J. (1995). *Seis estudios de psicología*. Bogota, Colombia: Labor.
- Rumbaugh, James. Blaha, Michael. Premerlani, William. Eddy, Frederick. Lorenzen, William. (1996) *Modelado y diseño orientado a objeto*. España. Prentice Hall. P.643.

Sarramona, J. (1991) *Fundamentos de Educación*. CEAC. 2ª Edición, Barcelona P. 29.

Triana, Contreras Jaime C. (2004). *La instrumentación didáctica en la práctica educativa*, Reforma Siglo XXI, U.A. N-L., 39, a, 11. México.

Tucker, Allen; Noonan, Robert (2003) *Lenguajes de programación. Principios y paradigmas*. Mc Graw Hill. Madrid. P.443

Varela Martinez Nely (1998). *LA IMAGEN DIGITAL INTER/ACTIVA EN LA CREATIVIDAD PARA EL DISEÑO* (Tesis de maestría, UAM).

Vigotsky, L.S. (1997). *Pensamiento y lenguaje. Teoría del desarrollo cultural de las funciones psíquicas*.

Vigotsky, L.S. (2001). *Psicología pedagógica, un curso breve*. Aique. Buenos Aires. p. 501.

Wray,D. y Lewis,M.(2000). *Aprender a leer y escribir textos de información*. Madrid: Morata.

Artículos

Gil Rivera, María del Carmen. (2004) *Modelo de diseño instruccional para programas educativos a distancia*. Perfiles Educativos - tercera época. Año/vol XXVI, número 104. UNAM. México D.F. pp.93-114.

Herrero Ricaño, Randolpho. (1992).*El perfil del alumno y del autor en los sistemas abiertos y a distancia, ponencia presentada en le simposio "Perspectivas para la Educación Abierta y a distancia en el siglo XXI"*.

Tardáguila, Cesar (2007,09,20). La Historia de Flash. Mosaic, web.
<http://mosaic.uoc.edu/articulos/ctardaguila0907.html>.

Durán (2002). *Estudiantes con distintos estilos de aprendizaje*. Pedagogium. Revista Mexicana de Educación y Desarrollo. Vol 10. Mexico:pedagogium.

Web

Británica.com Inc.(1999-2000). 14 de Septiembre del 2000. <http://www.britanica.com>.

Kearsley G., 2002(© 1994), Explorations in Learning & Instruction: The Theory Into Practice Database, <http://tip.psychology.org>.

Unesco (1984) *Terminología de la Enseñanza Técnica y Profesional*. IBE-Unevoc.
<http://nzdl.sadl.uleth.ca/cgi-bin/library?e=d-00000-00---off-0ewf--00-0--0-10-0--0-0---0prompt-10---4-----4-0-11--11-en-50-0-120-about--100-0-1-00-0-0-11-1-0utfZz-8-00-0-1-00-0-0-11-1-0utfZz-8-00&a=d&c=ewf&cl=CL3.16>

Martínez Dunstan, sergio(2001). El impacto de la informática en la educación. ITESM-INEGI. Ciberhabitat.

<http://www.inegi.gob.mx/inegi/contenidos/espanol/ciberhabitat/universidad/ui/eadei/eadei.htm>

Diccionario de las Ciencias de la Educación. Editorial Santillana. Primera reimpresión, México 1984.

DICCIONARIO DE LA LENGUA ESPAÑOLA (2002)

Vigésima segunda edición.

<http://buscon.rae.es>

Que el alumno desarrolle las características individuales necesarias para obtener una actitud crítica y una concepción creativa y de interdisciplinariedad de los fenómenos a través del manejo del método científico, que sirva como fundamentos para su práctica profesional.

b) Trimestres: Uno (I)

c) Unidades de enseñanza-aprendizaje:

CLAVE	NOMBRE	OBL/OPT	HORAS TEORIA	HORAS PRACTICA	CREDITOS	TRIMESTRE	SERIACION
300000	Conocimiento y Sociedad	OBL.	28		28	I	

1. El proceso histórico de la ciencia y su filosofía.
2. La diferenciación de las ciencias.
3. Introducción al proceso de la investigación científica.
4. Papel de la educación superior en la sociedad.

1.2 SEGUNDO SUBNIVEL: TRONCO DIVISIONAL

a) Objetivos:

Proporcionar al alumno, a manera de introducción, un conocimiento general del Diseño y sus campos de aplicación. Proporcionar al alumno elementos de juicio que le permitan fundamentar la elección de un carrera específica de Diseño, a través de la aplicación concreta del Diseño, a un problema de la realidad, conjuntando la investigación y el servicio.

b) Trimestres: Dos (II y III)

c) Unidades de enseñanza-aprendizaje:

CLAVE	NOMBRE	OBL/OPT	HORAS TEORIA	HORAS PRACTICA	CREDITOS	TRIMESTRE	SERIACION
340000	Interacción Contexto-diseño	OBL.	17.5	15	50	II	300000

1. Aproximación para una ubicación del Diseño.

- 2. La producción de objetos materiales.
- 3. El consumo de objetos materiales.
- 4. La distribución e intercambio de objetos materiales.
- 5. Hipótesis analítica de la situación del diseño en México.

CLAVE	NOMBRE	OBL/OPT	HORAS TEORIA	HORAS PRACTICA	CREDITOS	TRIMESTRE	SERIACION
340001	Campos Fundamentales del Diseño	OBL.	15	15	45	III	340000

- 1. Planteamiento del problema:
aparato educativo y diseño.
- 2. Definición del problema:
aparato educativo y diseño.
- 3. Síntesis del programa.
- 4. Propuesta esquemática de diseño.

TOTAL DE CREDITOS DE ESTE NIVEL 123

2. SEGUNDO NIVEL: TRONCO BASICO PROFESIONAL

a) Objetivos:

Proporcionar al alumno los elementos básicos de la teoría y la expresión del diseño y una visión general del proceso de diseño que le permita abordar problemas concretos y plantear soluciones, en los que se tomen en cuenta los elementos fundamentales de materialización, formalización y evaluación de la producción de objetos de diseño, en contextos socio-culturales y ambientales nacionales e internacional.

b) Trimestres: Tres (IV, V y VI)

c) Unidades de enseñanza-aprendizaje:

CLAVE	NOMBRE	OBL/OPT	HORAS TEORIA	HORAS PRACTICA	CREDITOS	TRIMESTRE	SERIACION
340008	Comunicación, Medio Ambiente y Sociedad	OBL.	10	25	45	IV	340001

Objetivos:

Introducir al alumno al conocimiento de los factores, socioculturales y ambientales del proceso de diseño, así como a los fundamentos y teóricos de la comunicación gráfica y a los sistemas básicos de reproducción.

1. Proceso de diseño gráfico y su relación con los factores sociales, ambientales y culturales.
2. Contexto socio-cultural nacional e internacional y desarrollo de las prácticas productivas de la comunicación gráfica.
3. Conceptualización, formalización y realización del diseño gráfico en las sociedades contemporáneas.
4. Principios de proyectación y formalización gráfica de objetos bi y tridimensionales.
5. Principios de composición gráfica. Principios de geometría.
6. Teoría e investigación del diseño: La cultura y la comunicación como dimensiones de la organización social e ideológica.
7. Estrategias de producción de imágenes en el arte primitivo, en la antigüedad y la época clásica.
8. Percepción, prefiguración y configuración del dibujo de línea. Trazo, visión global, ubicación y proporción.
9. Introducción a la fotografía. Manejo de la cámara.
10. Historia y principios básicos de los sistemas de reproducción.
11. Técnicas básicas de reproducción. Procesos de impresión en relieve y por estarcido.
12. Introducción a los sistemas de cómputo. Sistema Operativo, procesador de textos.

CLAVE	NOMBRE	OBL/OPT	HORAS TEORIA	HORAS PRACTICA	CREDITOS	TRIMESTRE	SERIACION
340004	Hombre y Comunicación Gráfica	OBL.	10	25	45	V	340008

Objetivo:

Habilitar al alumno en el manejo de los factores teóricos, y expresivos como parte integrante del proceso de diseño de la comunicación gráfica, así como en el manejo de las técnicas de reproducción dentro de contextos socio-culturales y ambientales nacionales e internacional.

1. Relaciones entre los factores morfológicos, sociales y culturales de la comunicación gráfica.
2. Metodologías, lenguajes y medios de expresión de la comunicación gráfica en las sociedades contemporáneas.
3. Proyectación y formalización gráfica de objetos bi y tridimensionales.

4. Composición gráfica. Geometría aplicada.
5. Teoría e investigación del diseño: la gestalt, el problema de la percepción y de la representación como formas de interacción del sujeto con su entorno social.
6. Estrategias y producción de imágenes en el período renacentista y barroco. Orígenes sociales y culturales del diseño gráfico moderno.
7. Percepción y prefiguración y configuración en el dibujo. Volumen y tono.
8. Principios ópticos y fotografía en blanco y negro.
9. Técnicas básicas de fotografía de laboratorio en blanco y negro.
10. Técnicas de reproducción. Serigrafía.
11. Manejo de sistemas y programas de procesadores de texto. Introducción a los ambientes operativos.

CLAVE	NOMBRE	HORAS		CREDITOS	TRIMESTRE	SERIACION
		OBL/OPT	TEORIA PRACTICA			
340012	Lenguaje Visual y Medios Técnicos	OBL.	10 25	45	VI	340004

Objetivo.

Introducir al alumno al conocimiento de los métodos y técnicas para la producción y reproducción de mensajes de comunicación gráfica dentro de contextos socio-culturales y ambientales nacionales e internacional.

1. Relaciones entre los procesos técnicos, la materialización del diseño gráfico y el desarrollo científico y tecnológico nacional e internacional.
2. Innovaciones tecnológicas y desarrollo de las prácticas de los diseños contemporáneos.
3. Presentación, formalización y realización gráfica de objetos bi y tridimensionales.
4. Sistemas de composición gráfica. Geometría aplicada.
5. Teoría e investigación del diseño. Producción, mercado y contexto cultural de la comunicación gráfica.
6. Estrategias y producción de imágenes en el período neoclásico, romántico y moderno.
7. Técnicas de dibujo de prefiguración y dibujo con modelos tridimensionales. Perspectiva.
8. Técnicas básicas de fotografía para impresión en blanco y negro.
9. Técnicas de fotografía en blanco y negro en el diseño. Efectos fotográficos.
10. Técnicas de reproducción. Serigrafía.
11. Fotomecánica. Alto contraste.

TOTAL DE CREDITOS DE ESTE NIVEL 135

3. TERCER NIVEL. TRONCO INTERMEDIO PROFESIONAL

a) Objetivos:

Capacitar al alumno en los procesos de producción y comunicación gráfica, haciendo énfasis en la realización y producción de diseño en diversos medios. Proporcionar al alumno el conocimiento, manejo y aplicación de los códigos y lenguajes visuales en mensajes de comunicación gráfica en prácticas específicas en los medios editoriales y de gráfica de gran formato dentro de contextos socio-culturales y ambientales nacionales e internacionales.

b) Trimestres: Tres (VII, VIII y IX)

c) Unidades de enseñanza-aprendizaje:

CLAVE	NOMBRE	HORAS		CREDITOS	TRIMESTRE	SERIACION	
		OBL/OPT	PRACTICA				
340038	Lenguajes de la Comunicación Gráfica I	OBL.	10	25	45	VII	340012

Objetivo:

Introducir al alumno al conocimiento de los métodos, técnicas y lenguajes de la comunicación gráfica en la producción editorial.

1. Relación entre la situación nacional e internacional de la industria editorial y sus lenguajes gráficos.
2. Formas de expresión y representación en el diseño editorial contemporáneo. Texto e imagen.
3. Procesos de comunicación gráfica en el diseño editorial en México y el mundo.
4. Sistemas de composición gráfica editorial. Géneros editoriales.
5. Teoría del diseño. La contribución de las teorías del lenguaje en la comunicación gráfica.
6. Estrategias y producción de imágenes de las vanguardias artísticas y de diseño durante la primera mitad del siglo XX.
7. Dibujo de figura humana y la configuración de objetos de diseño.
8. Técnicas complejas de impresión en fotografía blanco y negro. Película alto contraste en 35mm. Efectos fotográficos.
9. Géneros del lenguaje fotográfico y fotografía para el diseño editorial.
10. Procesos de producción editorial.
11. Sistemas de reproducción. Offset.
12. Fotomecánica. Medio tono, duotono y selección de color.
13. Introducción a los sistemas y programas de cómputo para autoedición.

CLAVE	NOMBRE	OBL/OPT	HORAS TEORIA	HORAS PRACTICA	CREDITOS	TRIMESTRE	SERIACION
340039	Lenguajes de la Comunicación Gráfica II	OBL.	10	25	45	VIII	340038

Objetivo:

Introducir al alumno al conocimiento y aplicación de los métodos, técnicas y lenguajes del proceso de producción de la comunicación gráfica bidimensional y tridimensional de gran formato y a técnicas de ilustración, dentro de contextos socio-culturales y ambientales nacionales e internacionales.

1. Relación entre los procesos sociales, políticos y culturales y los lenguajes visuales en el diseño bi y tridimensional de gran formato.
2. Códigos formales de expresión y representación gráfica ambiental y de gran formato en las sociedades contemporáneas.
3. Procesos de comunicación gráfica, ambiental y de gran formato en México.
4. Sistemas de composición gráfica ambiental y de gran formato.
5. Teoría del diseño. Diseño y comunicación en la producción gráfica ambiental bi y tridimensional.
6. Principales estrategias de la producción gráfica en México y Latinoamérica en el siglo XX.
7. Dibujo de figura humana y perspectiva.
8. Técnicas de presentación bi y tridimensional.
9. Técnicas de proyectación, simulación y realización.
10. Principios de la fotografía en color, material diapositivo.
11. Principios de iluminación para medios audiovisuales.
12. Procesos de producción del diseño de gran formato. Mural, ambientación y principios de escenografía.
13. Introducción a los sistemas y programas de cómputo para la ilustración y el procesamiento de imágenes.

CLAVE	NOMBRE	OBL/OPT	HORAS TEORIA	HORAS PRACTICA	CREDITOS	TRIMESTRE	SERIACION
340040	Lenguajes de la Comunicación Gráfica III	OBL.	10	25	45	IX	340039

Objetivo:

Introducir al alumno al conocimiento de los métodos, técnicas y lenguajes del proceso de producción de la comunicación gráfica en los medios audiovisuales dentro de los contextos socio-culturales y ambientales nacionales e internacionales.

1. La comunicación audiovisual en las sociedades contemporáneas.

2. Formas de expresión y representación gráfica en los medios audiovisuales en México y el mundo.
3. Procesos de producción y comunicación gráfica en los medios audiovisuales en México.
4. Composición gráfica a través de imágenes y sonido.
5. Teoría del diseño. Estructuras narrativas de la imagen en movimiento.
6. Estrategias y producción de imágenes en las vanguardias futuristas, bauhaus, expresionismo abstracto, pop, art, op art, arte cibernético y procesual. Tendencias del diseño hacia la segunda mitad del siglo XX.
7. Dibujo de figura humana y movimiento. Interpretación, representación y expresión.
8. Técnicas de fotografía e iluminación para los medios audiovisuales.
9. Lenguaje fotográfico y medios audiovisuales estáticos.
10. Estructuras literarias. Principios del guión para la comunicación audiovisual.
11. Técnicas de producción en los medios audiovisuales.
12. Introducción a los sistemas y programas de cómputo para la gráfica animada.

TOTAL DE CREDITOS EN ESTE NIVEL 135

4. CUARTO NIVEL: TRONCO TERMINAL PROFESIONAL

a) Objetivos:

Capacitar al alumno en el diseño, planeación y organización de estrategias para la comunicación gráfica.
 Capacitar al alumno en el desarrollo de estrategias para la organización, producción, difusión y evaluación de proyectos complejos de comunicación gráfica en las prácticas específicas del diseño, dentro de contextos socio-culturales de la sociedad mexicana.

b) Trimestres: Tres (X, XI y XII)

c) Unidades de enseñanza-aprendizaje:

CLAVE	NOMBRE	OBL/OPT	HORAS TEORIA	HORAS PRACTICA	CREDITOS	TRIMESTRE	SERIACION
340041	Desarrollo de la Comunicación Gráfica I	OBL.	5	30	40	X	340040

Objetivos:

Capacitar al alumno en el diseño, planeación y organización de estrategias para la comunicación gráfica en una de las áreas (editorial, medios audiovisuales, ilustración) de la etapa terminal, de acuerdo a las condiciones actuales de la sociedad mexicana.

1. Metodologías actuales de investigación aplicables al campo del diseño, que permitan la formulación de un proyecto complejo de comunicación gráfica.
2. Estrategias de producción y organización de mensajes gráficos en medios editoriales, audiovisuales y de ilustración aplicables a las condiciones de elaboración de diseño en México.
3. Teorías actuales aplicables a la producción de diseño: los principios de autorganización, complejidad, orden y desorden, acumulación.
4. Estrategias y producción de imágenes contemporáneas en México y el mundo: neofiguración, nuevo realismo y fundamentos de la postmodernidad.
5. Apoyos específicos al desarrollo de proyectos en el área de expresión.
6. Desarrollos de estrategias para la realización de proyectos complejos.
7. Procesos de realización y producción de mensajes gráficos.
8. Sistemas y programas de cómputo para el desarrollo de proyectos en los medios editoriales, audiovisuales y de ilustración.

CLAVE	NOMBRE	OBL/OPT	HORAS TEORIA	HORAS PRACTICA	CREDITOS	TRIMESTRE	SERIACION
340042	Desarrollo de la Comunicación Gráfica II	OBL.	5	30	40	XI	340041

Objetivo:

Introducir al alumno en el desarrollo de estrategias para la realización, producción, difusión y evaluación de proyectos complejos de comunicación gráfica en las prácticas específicas del diseño gráfico, dentro del contexto sociocultural de la sociedad mexicana.

1. Metodología de la investigación.
2. Estrategias de producción y organización de mensajes gráficos en medios editoriales, audiovisuales y de ilustración.
3. Teorías actuales aplicables a la producción de diseño: el principio del caos y las lógicas deconstructivas, lo fractal y la apropiación postmoderna de los objetos de diseño.
4. Estrategias y producción de imágenes contemporáneas: arte en expansión: land art, instalaciones, arte povera, neo-expresionismo, neo-conceptualismo.
5. Desarrollo de estrategias para la comunicación gráfica.
6. Procesos de realización y producción de mensajes gráficos.
7. Sistemas y programas de cómputo para el desarrollo de proyectos en los medios editoriales, audiovisuales y de ilustración.

CLAVE	NOMBRE	OBL/OPT	HORAS TEORIA	HORAS PRACTICA	CREDITOS	TRIMESTRE	SERIACION
340043	Desarrollo de la Comunicación Gráfica III	OBL.	35	35	35	XII	340042

Objetivos:

Capacitar al alumno en la aplicación de estrategias para la realización, producción, difusión y evaluación de proyectos complejos de comunicación gráfica en las prácticas específicas del diseño gráfico, dentro del contexto sociocultural de la sociedad mexicana.

1. Metodología de la investigación.
2. Estrategias de producción y organización de mensajes gráficos en medios editoriales, audiovisuales y de ilustración.
3. Teorías actuales aplicables a la producción de diseño: la lógica virtual y la virtualización del mundo, lo material y lo inmaterial en el arte y el diseño, nuevas aproximaciones a lo real.
4. Estrategias y producción de imágenes contemporáneas: arte y diseño virtual, animación y arte por computadora.
5. Apoyos específicos al desarrollo proyectual en el área de expresión.
6. Realización de estrategias para la producción, difusión y evaluación de proyectos complejos.
7. Procesos de realización y producción de mensajes gráficos.
8. Sistemas y programas de cómputo para el desarrollo de proyectos en los medios editoriales, audiovisuales y de ilustración.

TOTAL DE CREDITOS DE ESTE NIVEL 115

III. DISTRIBUCION DE CREDITOS

PRIMER NIVEL: TRONCO GENERAL	123
SEGUNDO NIVEL: TRONCO BÁSICO PROFESIONAL	135
TERCER NIVEL: TRONCO INTERMEDIO PROFESIONAL	135
CUARTO NIVEL: TRONCO TERMINAL PROFESIONAL	115
TOTAL DEL PLAN DE ESTUDIOS	508

IV. NUMERO DE CREDITOS QUE PODRAN CURSAR POR TRIMESTRE

El número mínimo, normal y máximo de créditos que podrán cursarse por trimestre es de:

28 para el módulo I; 50 para el, II; 45 del, III al IX; 40 para los, X y XI; y 35 para el, XII.

V. REQUISITOS PARA LA OBTENCION DE LA LICENCIATURA EN DISEÑO DE LA COMUNICACION GRAFICA

1. Haber cubierto un total de 508 créditos.

2. Cumplir con el servicio social de acuerdo con el Reglamento de Servicio Social a Nivel Licenciatura de la UAM y demás lineamientos aprobados por los órganos colegiados correspondientes.

VI. DURACION PREVISTA PARA LA CARRERA

La duración prevista para la carrera es de 12 trimestres.