

EL USO DE LA COMPUTADORA EN LA ASIGNATURA DE QUÍMICA EN EDUCACIÓN
SECUNDARIA COMO APOYO EN LA CONSTRUCCIÓN DE CONOCIMIENTOS
SIGNIFICATIVOS

Proyecto de investigación presentado

por

MARÍA DEL SOCORRO CÓRDOVA TORRES

Ante la Universidad Virtual

del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey

como requisito parcial para optar

por el título de

MAESTRA EN TECNOLOGÍA EDUCATIVA

Septiembre de 2004

DEDICATORIA

A mis padres por el impulso brindado para que me introdujera en el ámbito profesional.

A mis hijos Haydeé Berenice y Rigel Aldebarán, a mi sobrino Román, y a mi hermana María Concepción, por su apoyo siempre oportuno.

A mis colegas por la ayuda intelectual de que fui objeto.

AGRADECIMIENTOS

Mis agradecimientos infinitos al grupo de la Sección XVII (2002-2003) del Sindicato Nacional de Trabajadores de la Educación (SNTE), por haberme hecho partícipe en su proyecto de becas para estudios de maestría, y así verse materializadas mis aspiraciones de alcanzar un grado más en mi preparación profesional.

También mi agradecimiento para la Maestra Susana Ramírez García, asesora de este proyecto, por su orientación y apoyo a la realización del mismo.

Finalmente, deseo expresar un profundo agradecimiento al Lic. Edilberto Muñoz Bonilla, por las sugerencias brindadas en la realización de algunos materiales de la estrategia presentada en este proyecto.

RESUMEN

EL USO DE LA COMPUTADORA EN LA ASIGNATURA DE QUÍMICA EN EDUCACIÓN SECUNDARIA COMO APOYO EN LA CONSTRUCCIÓN DE CONOCIMIENTOS SIGNIFICATIVOS

SEPTIEMBRE DE 2004

MARÍA DEL SOCORRO CÓRDOVA TORRES

LICENCIADA EN FÍSICA Y QUÍMICA

ESCUELA NORMAL SUPERIOR DE TOLUCA, EDO. DE MÉXICO

Dirigida por la Maestra Susana Ramírez García

El presente trabajo tiene como objetivo conocer el uso y manejo de la computadora en la asignatura de Química como recurso didáctico que permita la construcción del conocimiento de los alumnos y maestros, y hacer una comparación de los aprendizajes logrados con y sin el uso de la computadora y del software SEIEM, detectar las necesidades de actualización y capacitación de los docentes para el uso de la computadora en su práctica. Este estudio se basó en la metodología cualitativa, misma que consiste en que el investigador desde una perspectiva integral observa los fenómenos y a las personas en su ambiente natural, para llegar a una comprensión de los hechos. Para tal fin se construyeron diversos instrumentos como cuestionarios, entrevistas y guía de observación de clase; mismos que permitieron recabar información sobre la realidad educativa de los 16 Escuelas Secundarias Generales del Sector Escolar No. VII. Los resultados más sobresalientes indican que sí hay ventajas en la utilización de la computadora en el aula; puesto que es más fácil obtener información para enriquecer el tema, hacer la presentación de una clase, y realimentar temas a través de ejercicios. En el alumno se observaron actitudes de mayor motivación y participación, y alumnos y maestros se perciben a sí mismos con mayor responsabilidad en la construcción de conocimientos. Se descubrió que el no usar la computadora es un fenómeno en el que prevalece la resistencia al cambio, falta del equipo necesario, y miedo por desconocimiento del uso de la tecnología; por lo que en un acto de conciencia reconocen que requieren urgentemente de actualización y capacitación en el uso de recursos tecnológicos existentes en la escuela, y específicamente en el de la computadora; motivo por el cual se propone una estrategia para el uso de esta herramienta didáctica para el segundo grado.

ÍNDICE DE CONTENIDO

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTOS	iii
RESUMEN.....	iv
ÍNDICE DE CONTENIDO	v
ÍNDICE DE TABLAS.....	x
INTRODUCCIÓN GENERAL.....	xi
CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	1
1.1 Contexto de la investigación	1
1.1.1 Descripción de la institución educativa	1
1.2 Problema identificado.....	1
1.2.1 Antecedentes	1
1.3 Diagnóstico de la situación problemática	2
1.4 Objetivos	3
1.4.1 Objetivo General	3
1.4.2 Objetivos específicos	3
1.5 Preguntas de investigación	3
1.6 Justificación.....	4
1.7 Delimitación del estudio	7
1.8 Beneficios esperados	7
1.9 Enfoque del estudio.....	9
CAPÍTULO II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DEL PROYECTO	11
2.1 Ideas sobre las nuevas tecnologías en educación.....	12
2.2 Conceptos básicos	13
2.2.1 Nuevas tecnologías	13
2.2.2 Medio	13
2.2.3 Recurso	13
2.3 Enfoque en la enseñanza y funciones del profesor.....	14
2.4 Actitudes de los docentes respecto de su práctica	17

2.4.1 Cambios en los adolescentes	21
2.4.1.1 Aspecto biológico.....	21
2.4.1.2 Aspecto psicológico	21
2.4.1.3 Aspecto social.....	22
2.5 Abordaje de la Química.....	23
2.6 La investigación y las corrientes psicopedagógicas.....	24
2.6.1 Conductismo.....	24
2.6.2 Cognoscitivismos.....	25
2.6.3 Constructivismo	29
2.6.4 Humanismo.....	31
2.6.5 Paradigmas en la educación.....	34
2.7 La didáctica de la práctica docente	35
2.7.1 Interacción social y aprendizaje.....	36
CAPÍTULO III. DESCRIPCIÓN METODOLÓGICA.....	39
3.1 Enfoque metodológico.....	39
3.2 Método de recolección de datos	39
3.2.1 Estrategias para el análisis de los datos.....	40
3.3 Instrumentos	41
3.4 Muestra	43
3.4.1 Definición de la muestra	44
3.4.2 Perfil del docente	44
3.4.3 Perfil del alumno	45
CAPÍTULO IV. PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS	45
4.1 Directores.....	46
4.2 Responsable del laboratorio de tecnología educativa.....	47
4.3 Alumnos	47
4.4 Padres.....	48
4.5 Docentes	49
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y/O RECOMENDACIONES.....	53

CAPÍTULO VI. PROPUESTA DE ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA EL USO DE LA COMPUTADORA Y DEL SOFTWARE SEIEM EN LA ASIGNATURA DE QUÍMICA EN EDUCACIÓN SECUNDARIA.....	59
6.1 Mecánica de trabajo	60
6.2 Desarrollo.....	61
6.3 Objetivos de aprendizaje.....	63
6.4 Contenido del curso-taller	63
6.5 Estrategia de enseñanza-aprendizaje	64
6.5.1 Sesión 1.....	64
6.5.1.1 Objetivo.....	64
6.5.1.2 Tema.....	64
6.5.1.3 Actividades	64
6.5.1.4 Producto	65
6.5.1.5 Evaluación	65
6.5.2 Sesión 2.....	66
6.5.2.1 Objetivo.....	66
6.5.2.2 Tema.....	66
6.5.2.3 Actividades	66
6.5.2.4 Producto	66
6.5.2.5 Evaluación	67
6.5.3 Sesión 3.....	67
6.5.3.1 Objetivo.....	67
6.5.3.2 Tema.....	67
6.5.3.3 Actividades	67
6.5.3.4 Producto	68
6.5.3.5 Evaluación	68
6.5.4 Sesión 4.....	68
6.5.4.1 Objetivo.....	68
6.5.4.2 Tema.....	68
6.5.4.3 Actividades	68
6.5.4.4 Producto	69

6.5.4.5 Evaluación	69
6.5.5 Sesión 5.....	69
6.5.5.1 Objetivo.....	69
6.5.5.2 Tema.....	69
6.5.5.3 Actividades	70
6.5.5.4 Producto	70
6.5.5.5 Evaluación	70
6.5.6 Sesión 6.....	70
6.5.6.1 Objetivo.....	70
6.5.6.2 Tema.....	71
6.5.6.3 Actividades	71
6.5.6.4 Producto	72
6.5.6.5 Evaluación	72
6.5.7 Sesión 7.....	72
6.5.7.1 Objetivo.....	72
6.5.7.2 Tema.....	72
6.5.7.3 Actividades	72
6.5.7.4 Producto	73
6.5.7.5 Evaluación	74
6.5.8 Sesión 8.....	74
6.5.8.1 Objetivo.....	74
6.5.8.2 Tema.....	74
6.5.8.3 Actividades	74
6.5.8.4 Producto	75
6.5.8.5 Evaluación	75
6.5.9 Sesión 9.....	75
6.5.9.1 Objetivo.....	75
6.5.9.2 Tema.....	75
6.5.9.3 Actividades	75
6.5.9.4 Producto	76
6.5.9.5 Evaluación	76

6.5.10 Sesión 10.....	76
6.5.10.1 Objetivo.....	76
6.5.10.2 Tema.....	76
6.5.10.3 Actividades	76
6.5.10.4 Producto	77
6.5.10.5 Evaluación	77
6.6 Evaluación del desempeño de los participantes	77
6.6.1 Propuesta de escala estimativa	78
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	80
ANEXOS.....	83
Anexo 1. Cuestionarios	83
Anexo 2. Entrevista a maestros	87
Anexo 3. Guía para observar al profesor en clase en el aula de cómputo	88
Anexo 4. Lecturas de la sesión 1	89
Anexo 5. Lecturas de la sesión 2	98
Anexo 6. Lecturas de la sesión 3	108
Anexo 7. Lecturas de la sesión 4	118
Anexo 8. Lecturas de la sesión 5	126
Anexo 9. Lecturas de la sesión 6	136
Anexo 10. Lecturas de la sesión 7	144
Anexo 11. Lecturas de la sesión 8	149
Anexo 12. Ejemplo de cuadro de operaciones.....	154
CURRÍCULUM VITAE	156

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Comparación de resultados de los profesores que usan y los que no usan la computadora como recurso didáctico.....	50
Tabla 2. Categorías del comportamiento de los docentes de Química en Educación Secundaria General	52
Tabla 3. Propuesta de formato para concentrar el puntaje obtenido por los participantes del curso-taller	79

INTRODUCCIÓN GENERAL

Ante el impacto y fuertes repercusiones en el ámbito educativo del enfoque de un mundo globalizado en el que se requiere ejercer nuevas dinámicas en la gestión escolar y particularmente en la práctica docente, en la que ha de prevalecer el trabajo colegiado y donde las soluciones a la problemática educativa han de surgir del propio colectivo escolar y, particularmente en lo que se refiere al trabajo en el aula, es inminente hacer una revisión y análisis del docente como eje y motor de impulsos de mejora en torno a qué tan involucrado está en el uso de las nuevas tecnologías, como recurso didáctico que dinamice y haga significativos los procesos de enseñanza y de aprendizaje.

El docente, al ser un factor determinante de la calidad de los aprendizajes, es quien puede modificar el modo de hacer las cosas en el aula con la finalidad de lograr la mejora que tanto las autoridades educativas como la sociedad esperan. Por tal razón, es necesario enfocar la atención hacia el desempeño docente desde el aspecto académico, a pesar de que muchas otras investigaciones ya lo han abordado de manera extensa en distintos factores. Así, desde el contexto de la escuela secundaria pública es importante hacer una reflexión acerca de cómo el maestro enseña y cómo aprende a través del uso de la computadora en el aula.

El propósito general del presente estudio es investigar el uso de la computadora en la asignatura de Química en educación secundaria, como apoyo a la construcción de conocimientos significativos en la práctica de los docentes de Química de Educación Secundaria General del Sector Escolar Núm. VII, para realizar una contrastación entre los docentes que usan y los que no usan la computadora en el aula, y su impacto en el logro del aprendizaje de sus alumnos. Y de manera general, se pretende identificar las

necesidades de formación de los docentes en el uso y aplicación de las nuevas tecnologías como parte importante de su preparación y actualización profesional, en los maestros de Educación Secundaria General de las 16 escuelas del Sector Escolar mencionado.

Este trabajo permite al lector darse cuenta de la realidad que impera en las escuelas secundarias públicas, con respecto al uso de la computadora. Diagnóstico que se hizo mediante el análisis FODA para identificar las Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas de los elementos que intervienen en el proceso educativo (padres de familia, alumnos, docentes y directivos); con el propósito de conocer la magnitud de la necesidad del uso didáctico de la computadora en la práctica cotidiana del docente.

Esta indagación también permite reflexionar sobre el hecho de que cambiar los paradigmas tan arraigados en el trabajo áulico, no es fácil; se requiere de una ardua tarea de sensibilización, de apoyo, y de asesoría que propicie el cambio de actitud de los involucrados en el hecho educativo, ante las nuevas formas de “aprender a aprender” a construir el conocimiento con base en el uso fundamentado de los recursos tecnológicos. Es por esto que se propone una estrategia didáctica de incorporación de contenidos del software SEIEM de Química del Programa Integrador, para el tratamiento del programa de esta asignatura en segundo grado de educación secundaria. Estrategia de enseñanza cuyo diseño está fundamentado en las corrientes del Cognoscitivismo, el Constructivismo y el Humanismo, al incluir en ella actividades y procesos que corresponden a dichas corrientes pedagógicas, como son: la elaboración de mapas conceptuales y mentales, construcción del conocimiento a través de la interacción, todo en un clima de respeto, tolerancia, consideración empatía y afecto.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO

En este capítulo se encuentra la descripción del contexto, el problema identificado en cuanto al uso de la computadora como recurso didáctico en las Escuelas Secundarias del Sector Escolar Núm. VII, el diagnóstico de la situación problemática, las preguntas de investigación, los beneficios de la misma en la relación maestro-alumno-aprendizaje y en la enseñanza, la justificación y delimitación de la investigación, así como el enfoque de la misma y sus objetivos.

1.1 Contexto de la investigación

1.1.1 Descripción de la institución educativa

La institución donde se realizó esta investigación fue el Sector Escolar Núm. VII de Educación Secundaria General del Valle de Toluca, perteneciente a los Servicios Educativos Integrados al Estado de México (SEIEM); cuya estructura está conformada por 1 jefe de sector, 2 supervisores administrativos, 12 jefes de enseñanza, 16 escuelas (dos con doble turno), 16 directores escolares, 17 subdirectores, 241 docentes, y 137 grupos con un total de 4 552 alumnos distribuidos en los tres grados de educación secundaria. Estas Escuelas ofrecen sus servicios en los Municipios de Ixtapan de la Sal, Coatepec Harinas, Malinalco, Tenancingo, Villa Guerrero, Villa de Allende, Almoloya de Juárez, Santo Tomás de los Plátanos, Valle de Bravo y Donato Guerra, del Estado de México.

1.2 Problema identificado

1.2.1 Antecedentes

A pesar de que todas las escuelas secundarias de este Sector cuentan con equipos computacionales, de las 16 escuelas sólo 2 tienen los equipos y la infraestructura necesaria para constituir el Laboratorio de Tecnología Educativa. Las 14 escuelas restantes tienen aula de cómputo, pero sólo en 3 de ellas este servicio está funcionando de manera regular; y en las restantes, de acuerdo con los directores (Información personal, 2004), no están en uso por diferentes causas, mismas que van desde la no instalación, averías por descargas eléctricas o no hay personal asignado como responsable para el manejo del aula de cómputo.

Es importante hacer notar que al realizar las observaciones previas, se pudo apreciar que la mayoría de los docentes no utilizan los recursos tecnológicos en los procesos de enseñanza y de aprendizaje. El docente, en su mayoría, carece de los conocimientos básicos para el uso y funcionamiento de la computadora y del software; y con excepción de uno de ellos, los directores no sensibilizan ni impulsan al personal docente a utilizar como recurso didáctico la computadora.

1.3 Diagnóstico de la situación problemática

Al revisar la infraestructura de las 16 Escuelas Secundarias pertenecientes al Sector Escolar Núm. VII, se observó que los docentes de esta modalidad de secundaria no usan la computadora como recurso didáctico. Lo cual podría influir en la problemática de construcción de los conocimientos de los alumnos y, en el aumento del rezago educativo. Éste es un fenómeno multifactorial que va desde el temor de afrontar nuevas formas de trabajo, apatía de la mayoría de docentes y directores para poner en funcionamiento las aulas de cómputo y, hasta el desconocimiento de lo uso y manejo de estas herramientas; por lo cual, en este Sector se hace necesaria una sensibilización

masiva, y concretamente en los profesores de la asignatura de Química, con respecto al uso y aplicación de la computación en la práctica educativa.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo General

Conocer el uso de las nuevas tecnologías como herramienta de apoyo en la construcción del conocimiento de los alumnos, y el de los propios maestros de Química, con el fin de analizar y hacer una comparación de la calidad de los aprendizajes logrados con y sin el uso de la computadora y del software SEIEM para esta asignatura.

1.4.2 Objetivos Específicos

- Detectar el número de docentes que utilizan la computadora como un recurso didáctico en la asignatura de Química.
- Conocer el uso del software SEIEM para la asignatura de Química.
- Detectar las necesidades de asesoramiento y de capacitación de los docentes para el uso de la computadora como recurso didáctico.
- Elaborar y proponer una estrategia de actualización y capacitación a docentes de la asignatura de Química, que proporcione elementos para el uso de la computadora como recurso didáctico.

1.5 Preguntas de la investigación

- ¿Qué maestros de Química se han capacitado en el uso de las nuevas tecnologías y cuál es su impacto en la construcción del conocimiento de los alumnos?
- ¿Cómo influye el uso de las nuevas tecnologías en el logro de aprendizajes significativos en los alumnos?

- ¿El aprendizaje de la asignatura de Química se ve beneficiado con el uso de las nuevas tecnologías?
- ¿Se aumenta el rezago de los alumnos en la asignatura de Química, al no utilizar las nuevas tecnologías?
- ¿Las nuevas tecnologías impulsan a los alumnos a la investigación de la asignatura de Química?

Éstos son cuestionamientos a los cuales se pretende dar respuesta a través de este Proyecto de Investigación titulado: “El uso de la computadora en la asignatura de Química en educación secundaria, como apoyo a la construcción de conocimientos significativos”.

1.6 Justificación

La importancia de realizar este estudio radicó en la necesidad de conocer los resultados en los aprendizajes de los alumnos con docentes que trabajan la asignatura de Química en las Escuelas Secundarias del Sector Núm. VII; saber si éstos se han apropiado de los elementos teórico-metodológicos en cuanto al uso de la computadora y de los software, para facilitar la construcción del conocimiento tanto para los propios maestros como para los alumnos. Puesto que al no haber dominio del uso de estos recursos tecnológicos, se requiere urgentemente construir estrategias de capacitación y de actualización a los docentes, una vez que se hizo la contrastación de los logros cuando se usa la computadora, con la problemática que se genera al no utilizar este medio.

Es importante mencionar que el no uso de las herramientas tecnológicas tiene como problema principal que alumnos y maestros se rezagan en los cambios

vertiginosos que requiere la actualidad en cuanto a la utilización de estos recursos, haciendo más difícil la investigación documental y las tareas extra-clase para los alumnos; y por tanto, no se está acorde con los requerimientos que demanda la sociedad.

La resistencia de los docentes a utilizar las nuevas tecnologías, y principalmente la computadora y los software de Química, provoca el no aprovechamiento de un recurso innovador, impactante y motivador para los alumnos en la construcción de su conocimiento; por tanto, se desaprovecha la oportunidad de hacer significativo el aprendizaje al no propiciar la retención, la comprensión, y lo más importante, el uso activo del mismo a través de estas herramientas. Esta resistencia podría deberse a las expectativas y a la práctica repetitiva de los docentes frente a su tarea cotidiana en el desempeño de su función, gestadas en su proceso de desarrollo personal y profesional.

Una vez detectadas estas actitudes de desánimo, resistencia, miedo de cambiar las inercias, de ir a lo nuevo, a lo desconocido y, finalmente, de innovar otras formas de enseñanza y de aprendizaje, se pretende en un Proyecto de Investigación II, generar estrategias de apoyo directo a los docentes para que de manera vivencial, en talleres del uso de medios tecnológicos, inducirlos a un proceso de concienciación que induzca a un cambio que genere actitudes positivas hacia el uso de las nuevas tecnologías; mismas que impacten la dinámica del trabajo en el aula hacia una mejora sustancial que propicie el logro de aprendizajes de calidad en los estudiantes de la asignatura de Química del Sector citado.

Este estudio se transformó en una urgencia puesto que ya desde los 30s y, fundamentalmente en los 60s, se preveía un auge en los medios tecnológicos y comunicativos, lo cual impactaría en la educación a través de la tecnología educativa,

de acuerdo con Escamilla, S. J. G. (1998), quien también afirma que los medios por sí solos no constituyen toda la tecnología educativa.

Motivo por el que se consideró inminente el desarrollo de este Proyecto. Aunque como todo estudio, esta propuesta afrontó limitaciones; tales fueron: los docentes de esta población objeto de estudio se encuentran en escuelas dispersas en una gran área geográfica de la entidad, por lo que se tuvieron que recorrer grandes distancias para poder hacer las entrevistas y observaciones correspondientes; cierta resistencia de directivos y docentes a permitir la observación de su práctica; y además, el tiempo para recabar la información fue limitado debido a que fue necesario combinar esta actividad con mi propio desempeño laboral. Circunstancia que me obligó a considerar para este estudio sólo una muestra de la población mencionada en el rubro correspondiente.

La relevancia social de esta investigación radica en que, una vez comprendidos los factores causales que impiden el conocimiento del manejo de las nuevas tecnologías por los docentes que trabajan la asignatura de Química en las Escuelas Secundarias del Sector Escolar Núm. VII, se pueden tomar medidas preventivas y correctivas a través de fortalecer su formación en este aspecto, y, particularmente en el uso de la computadora como un apoyo didáctico, en beneficio del aprendizaje de los alumnos.

El valor teórico de este estudio está fundamentado en la Psicología, en la Didáctica, y en Tecnología Educativa; lo cual permitirá introducir a los docentes de Química del Sector No. VII de Educación Secundaria General en el uso de la computadora como recurso didáctico, a través de la propuesta de una estrategia de capacitación y actualización, destacando la posibilidad de que innoven y desarrollen

estrategias y prácticas educativas con un sustento en principios y paradigmas metodológicos que se desprendan del ámbito de la tecnología educativa.

1.7 Delimitación del estudio

Esta investigación se llevó a cabo en las Escuelas Secundarias del Sector Escolar Núm. VII del Departamento de Educación Secundaria General del Valle de Toluca, perteneciente a los Servicios Educativos Integrados al Estado de México (SEIEM), en docentes que trabajan la asignatura de Química; para cuyo estudio el área de interés fue indagar sobre la utilización de las nuevas tecnologías existentes en la escuela secundaria, y su impacto en la dinámica del trabajo áulico; y por lo tanto, en el logro de aprendizajes significativos, bajo el siguiente cuestionamiento: cómo los medios facilitan la investigación para facilitar la práctica docente, la construcción del conocimiento, y como fin último, comprobar que se eleva el aprovechamiento y se disminuyen los porcentajes de reprobación en los alumnos. El tiempo para el diseño de este estudio, la aplicación y obtención de resultados, fue de 2.5 meses, de febrero a abril de 2004.

1.8 Beneficios esperados

Los beneficios que este estudio aportó a las 16 Escuelas de Educación Secundaria General del Sector Escolar Núm. VII, fueron los siguientes:

- Conocimiento de las debilidades de los docentes en lo concerniente al uso y manejo de las nuevas tecnologías.
- Identificación de los logros sobre aprendizaje de los alumnos de maestros que ya están utilizando el Laboratorio de Tecnología Educativa o aula de cómputo.

- Conocimiento de la utilización de la computadora como recurso didáctico en la construcción del conocimiento.
- El docente se apropiará de elementos teórico-metodológicos en el uso de las herramientas tecnológicas para hacer significativo el aprendizaje.
- A través de la propuesta de una estrategia didáctica, se espera que se dé impulso al empleo de los recursos tecnológicos existentes en las Escuelas Secundarias del Sector Escolar Núm. VII, de modo que impacten la calidad de la práctica docente, y en consecuencia, la del aprendizaje de los alumnos.
- Esta propuesta de estrategia didáctica dará elementos a los alumnos para el uso de la computadora, a través de los maestros, para que en este ambiente de globalización sean competitivos y utilicen la información a través de los nuevos recursos informáticos para el logro de un aprendizaje significativo y acelerado acorde a esta realidad social. Particularmente, la utilización de la computadora y del software, para la resolución de problemática cotidiana en el aprendizaje de los alumnos.

Y en lo personal, como Jefe de Enseñanza responsable de estos docentes desde el punto de vista técnico-pedagógico, en el desarrollo de esta investigación se espera encontrar los elementos conceptuales y teóricos que requiero para fundamentar y orientar adecuadamente el acompañamiento y seguimiento y evaluación, que específicamente necesitan estos maestros en los aspectos de capacitación y de actualización profesional en lo que se refiere a la inserción de las nuevas tecnologías en el aula y, concretamente al uso de la computadora por sus ventajas como recurso didáctico. Además, cabe la posibilidad de que se generalice el desarrollo de esta

propuesta para todos los docentes de este Sector como un programa de capacitación en el uso de las nuevas tecnologías.

1.9 Enfoque del estudio

El enfoque de este Proyecto de Investigación es la metodología cualitativa, la cual consiste en que el investigador desde una perspectiva integral observa el escenario y a las personas en forma global para estudiarlos en su contexto pasado y presente, con la finalidad de llegar a una comprensión de los hechos o fenómenos en que se hallan inmersos. Los pasos o etapas de esta metodología, son los siguientes:

- Observación de las personas en su ambiente natural.
- Entrevista profunda a la muestra.
- Interpretación de los acontecimientos.
- Recopilación y sistematización de datos.
- Descripción y análisis de los hallazgos.
- Elaboración del reporte.

Taylor, S. J. y Bogdan, R. (1987) afirman que en contraste con lo que ocurre en las ciencias de la naturaleza, el fenomenólogo lucha por la comprensión personal de los motivos y creencias que están detrás de las acciones de la gente. La metodología cualitativa dice cómo recoger datos descriptivos. Su tema es el estudio fenomenológico de la vida social. Wax (1971, citado por Taylor, S. J. y Bogdan, R., 1987), comenta que la observación descriptiva, las entrevistas y otros métodos cualitativos son tan antiguos como la historia escrita. También señala que fue hasta los siglos XIX y XX que los métodos cualitativos fueron empleados conscientemente en la investigación social.

Estos autores señalan que la metodología cualitativa se refiere a la investigación que produce datos descriptivos: palabras de las personas y la conducta observable; es un modo de encarar el mundo empírico. Rasgos característicos en esta metodología (Taylor, S. J. y Bogdan, R., 1987, pp. 20-23), son:

1. *La investigación cualitativa es inductiva.* Flexible, comienza con interrogantes vagamente formuladas. Parte de datos para desarrollar conceptos, intelecciones y comprensiones.
2. *En la metodología cualitativa el investigador ve al escenario y a las personas en una perspectiva holística; las persona, los escenarios o los grupos no son reducidos a variables, sino considerados como un todo.* Estudia a las personas en su contexto.
3. *Las investigaciones cualitativas son sensibles a los efectos que ellos mismos causan sobre las personas que son objeto de estudio. Interactúan con los informantes de un modo natural y no intrusivo.* En las entrevistas en profundidad se sigue el modelo de una conversación normal.
4. *Los investigadores cualitativos tratan de comprender a las personas dentro del marco de referencia de ellas mismas.* Es esencial experimentar la realidad tal como otros la experimentan; los investigadores se identifican con las personas que estudian para poder comprender cómo ven las cosas.
5. *El investigador cualitativo suspende o aparta sus propias creencias, perspectivas y predisposiciones.* Ve las cosas como si estuvieran ocurriendo por primera vez.
6. *Para el investigador cualitativo, todas las perspectivas son valiosas.* No busca “la verdad” o “la moralidad” sino una comprensión detallada de las perspectivas de otras personas.

7. *Los métodos cualitativos son humanistas.* Los métodos mediante los cuales estudiamos a las personas necesariamente influyen sobre el modo en que las vemos.
8. *Los investigadores cualitativos dan énfasis a la validez en su investigación.* Los métodos cualitativos aseguran un estrecho ajuste entre los datos y lo que la gente realmente dice y hace, observando a las personas en su vida cotidiana, escuchándolas hablar sobre lo que tienen en mente. Mientras que los investigadores cualitativos subrayan la validez, los cuantitativos hacen hincapié en la confiabilidad y la reproductibilidad de la investigación.
9. *Para el investigador cualitativo, todos los escenarios y personas son dignos de estudio.* Todos los escenarios y personas son a la vez similares y únicos.

La investigación cualitativa es un arte. Los métodos cualitativos no han sido tan refinados y estandarizados como otros enfoques investigativos. Los investigadores cualitativos son flexibles en cuanto al modo en que intentan conducir sus estudios, creando sus propios métodos.

CAPÍTULO II

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DEL PROYECTO

En este capítulo se abordan conceptos que dan sustento a este estudio, como son: el propósito del Plan y Programas de Estudio (1993), nuevas tecnologías, medio, recurso, enfoque en la enseñanza y funciones del profesor que van desde favorecer el aprendizaje del alumno hasta investigar con medios e investigar por medios, actitudes del profesor respecto de su práctica y los cambios en los adolescentes que el maestro ha de tener en cuenta, así como la importancia del abordaje de la Química empleando como herramienta la computadora para la construcción del conocimiento y como un gran elemento motivador.

Plan y Programas de Estudio (1993), derivado del Acuerdo Nacional para la Modernización de la Educación Básica señala como propósito fundamental contribuir a elevar la calidad de la formación de los estudiantes de educación secundaria, proponiendo contenidos que responden a la construcción de conocimientos, desarrollo de habilidades y valores; de modo tal que los alumnos sean capaces de continuar con un aprendizaje cada vez más independiente hasta llegar a ser autodidactas; esto es, evocando a Bruner: el alumno entre más elementos tiene menor andamiaje requiere, dentro y fuera de la escuela. Este propósito se transforma en una exigencia que perfila una nueva forma de ser y de actuar del docente, misma que se ha venido cumpliendo parcialmente debido a las carencias de formación en los aspectos técnico-pedagógicos, particularmente en lo referente al conocimiento y uso de la computadora como recurso didáctico, a pesar de que las políticas educativas centran al docente y al alumno como

el eje de la mejora de la calidad educativa, y que se espera de él que eduque mejor y con mayor eficacia.

2.1 Ideas sobre las nuevas tecnologías en educación

Villaseñor, S. G. (1998, p. 14), opina que:

Una formación en medios, no se centra en aprobar o discriminar la tecnología. Lo importante de una educación en medios es que tú profesor antes de tomar una postura, decidas con base en conocimientos y experiencias, cómo será tu interacción con las tecnologías en tu práctica cotidiana. Existen buenas experiencias educativas con y sin recursos tecnológicos. Lo que es fundamental es que bajo cualquier situación, puedas justificar y argumentar lo que es más conveniente para los fines educativos y de aprendizaje de tus alumnos.

Opina también este autor que al realizar la tarea educativa, el docente se debe identificar, encontrar satisfacciones, y sentirse entusiasmado y como parte de ese colegiado que tiene como tarea ser el facilitador de la construcción del conocimiento de sus alumnos.

2.2 Conceptos básicos

2.2.1 Nuevas tecnologías.

Este mismo autor las denomina como medios al servicio de la mejora de la comunicación y el tratamiento de la información, que van surgiendo de avances en el desarrollo de la tecnología y que están modificando los procesos técnicos básicos de la comunicación. Permiten a los medios potenciar y aumentar su rapidez, calidad, facilidad de acceso a los usuarios, así como las posibilidades comunicativas. También menciona que las posibilidades de los recursos tecnológicos dependen de las relaciones que se establezcan con los contenidos, métodos, estrategias docentes, contexto de aprendizaje, criterios e instrumentos de evaluación, como para que haya significaciones educativas e instruccionales.

2.2.2 Medio.

Villaseñor, S. G. (1998), afirma que este concepto se relaciona con los procesos comunicativos, que en su utilización didáctica se ha de tener en cuenta el origen comunicativo que tienen y la doble dimensionalidad de lo comunicativo, en cuyo proceso debe haber una información y un entorno físico que permita la transmisión.

2.2.3 Recurso.

Villaseñor, S. G. (1998, p. 19), afirma que:

Medios a los que se puede recurrir para lograr un objetivo. En educación, se entiende por recurso cualquier medio, personal, material, procedimiento, etc., que –con una finalidad de apoyo- se incorpora en el proceso de aprendizaje para que cada alumno alcance el límite superior de sus capacidades y potenciar así su aprendizaje.

También dice este autor, que los recursos didácticos creados expresamente para la educación, tienen una función mediadora entre la realidad y el conocimiento de la misma que corresponde al sujeto; de acuerdo con Samarrona (en Sánchez 1991, citado por Villaseñor, S. G., 1998), los resultados dependen de la metodología con que se aplican y del hábito que de su uso hagan maestros y alumnos.

2.3 Enfoque en la enseñanza y funciones del profesor

Comenta Villaseñor, S. G. (1998, pp. 27-31) que el profesor necesita hacer una reflexión profunda sobre el sentido, orientación y modelo al que ha de responder en esta sociedad tecnológica; por lo que requiere de un nuevo enfoque de enseñanza en el que juegue un papel activo el diseño de situaciones específicas. El autor presenta las funciones que ha de desempeñar el profesor de la era tecnológica; éstas son:

- Favorecen el aprendizaje de los alumnos como principal objetivo.
- Utilizar los recursos psicológicos del aprendizaje.
- Estar dispuesto a la innovación.

- Poseer una actitud positiva ante la integración de nuevos medios tecnológicos en el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- Integrar los medios tecnológicos como un elemento más del diseño curricular.
- Aplicar los medios didácticamente.
- Aprovechar el valor de la comunicación de los medios para favorecer la transmisión de la información.
- Conocer y utilizar los lenguajes y códigos semánticos.
- Adoptar una postura crítica, de análisis y de adaptación al contexto escolar, de los medios de comunicación.
- Valorar la tecnología por encima de la técnica.
- Poseer las destrezas técnicas necesarias.
- Diseñar y producir medios tecnológicos.
- Seleccionar y evaluar recursos tecnológicos.
- Organizar los medios.
- Investigar con medios e investigar por medios.

Así, al resumir los conocimientos sobre los efectos de los medios en el aprendizaje, "...podemos llegar a la trivial conclusión: los medios y sus atributos específicos pueden tener un efecto positivo en el aprendizaje bajo ciertas condiciones y pueden ser usados como herramientas efectivas para propósitos de instrucción" (Dör, 1997, citado por Escamilla, S. J. G., 1998, p. 18). Dör menciona dos categorías en las que se pueden clasificar los métodos de selección de medios:

- ¿Afecta el medio al aprendizaje? Su fundamento está en las teorías conductistas (estímulo-respuesta) que estudian las características observables del

aprendizaje, por lo que lo más importante es buscar el medio para brindar el estímulo adecuado al alumno. Está orientado al producto.

- ¿Puede el estudiante construir conocimiento (o resolver problemas) con ese medio? Esta categoría está centrada en el alumno y su fundamento está en las teorías constructivistas cuyo interés es saber cómo el alumno interactúa con el medio para construir su conocimiento. Escamilla, S. J. G., (1998, p. 19), opina al respecto lo siguiente:

Al centrarse en los procesos internos de construcción de conocimiento, es natural que, para los métodos de selección de tecnología basados en esta teoría, lo más importante sea encontrar el medio que ofrezca al estudiante el mayor número de oportunidades para construir su propio conocimiento. Estos enfoques de selección están orientados al proceso, ya que deben tomar en cuenta que el estudiante extrae activamente la información necesaria del ambiente de aprendizaje para construir sus modelos mentales.

Ejemplo de estos enfoques de selección son los de Bates y de Laurillard.

Rodríguez, M. F. (2001), opina que los profesores y los alumnos ubicados en un contexto tecnológico, se ve afectado su ritmo y calidad de la enseñanza y el aprendizaje. Pero es importante que el docente se prepare para evitar que solamente el alumno se sienta acorde a ese contexto educativo, y no así él. A su vez, en el Sitio Ilustrados se opina que el cambio del rol del docente es una cuestión emocional, ya que la necesidad de aprender junto con los alumnos expone más al maestro que cuando se transmite un conocimiento previamente organizado. Tampoco acepta con facilidad que la posesión del conocimiento es cada vez más compartida, además de que sienten temor de perder autoridad y verse superados por los alumnos; sobre todo cuando el propio estudiante da la acción.

Autor anónimo del Sitio 3 Giros, opina que las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) en el aula implican un cambio en los roles de los docentes, porque además de explicar los contenidos de las asignaturas se requiere que ayuden a los

alumnos a reunir y organizar la información. Hay una concepción distinta de “aprender” y de cómo se construye el conocimiento. El docente se transforma en guía que ayuda a que los alumnos busquen, reúnan, organicen los significados y presenten la información; esto es, ayudan al alumno a aprender a aprender, a través de estrategias que exijan un procesamiento activo de la información. Por lo que en relación al manejo de las TIC, sus principales fases serían:

- Diseñar estrategias de enseñanza y aprendizaje que consideren la utilización de las TIC aprovechando su valor informativo, comunicativo y motivador; como el trabajo cooperativo y las aulas de autoaprendizaje.
- Asesorar en el uso de las TIC como medio de comunicación.
- Aprovechar las posibilidades de las TIC para realizar alguna de las actividades de evaluación (la de los estudiantes y de la propia acción docente).
- Fomentar una actitud positiva hacia las TIC desde una perspectiva crítica, valorando más la tecnología (dirigida a resolver problemas) que la simple técnica.

Hernández, R. G. (1997) habla de la “enseñanza indirecta” desde una didáctica constructivista como confirmación de la frase de Piaget: “Todo lo que enseñamos directamente a un niño, estamos evitando que él mismo lo descubra y que por lo tanto lo comprenda verdaderamente”. Con base en esto, opina que se ha de poner énfasis en la actividad, iniciativa y curiosidad del alumno ante los objetos de conocimiento, como condición para la autoestructuración y el autodescubrimiento en los contenidos escolares.

2.4 Actitudes de los docentes respecto de su práctica

Documento anónimo interpreta conceptualmente la actitud “como la disposición que se manifiesta ante una situación dada en la ejecución de un acto”, constituye por lo tanto una elección, una toma de posición entre una y otra opción. Comportarse de un modo u otro deriva de valores internalizados, de convicciones o creencias que el individuo ha aprendido a lo largo de su historia a través de un proceso en el que participan componentes intelectivos y afectivos, opina este documento. Tierno, B. (s/f, citado en este documento anónimo), afirma que la perdurabilidad y la resistencia al cambio son rasgos distintivos, pero reconoce que las actitudes son flexibles y susceptibles de ser revisadas y modificadas mediante el mismo proceso que las internaliza o se apropia de ellas, por ser dinámicas, operativas y flexibles.

Hay diversos estudios que tratan de entender la práctica educativa y concretamente la actuación del docente, en ellos se analizan sus características, expectativas, actitudes y creencias, centrándolos en educación tecnológica, en introducción de nuevas tecnologías en el aula, etc.; las cuales han hecho notar la falta de elementos de referencia que debiera manejar el docente para insertar estos medios informáticos de manera puntual en el trabajo en el aula.

Estudios de las “teorías implícitas” han analizado las creencias de los maestros en el intento de comprender lo mejor posible la práctica educativa, comprender e interpretar las acciones de los maestros, De Wilt, Egan, Cook, Dstlund & Young (1998, citados por Macotela, F. S., Flores, M. R., Seda, S. I., s/f), como guía para propiciar el cambio. Breck y Fear (1995, citados por Macotela y otros, s/f), han estudiado las creencias de los maestros en servicio.

“Las creencias acerca de la escuela y de la enseñanza se establecen muy temprano en la vida de los individuos por medio de la experiencia misma de la

escolarización” (Knowles, 1994 y Pajeras, 1992, citados por Macotela y otros, s/f). De ahí, la resistencia al cambio y sus viejas prácticas a pesar de su preparación normalista. A través de los estudios de Fullan & Miles, 1992; Fullan & Stiegelbaver, 1991, y Richardson (1990, citados por Macotela y otros, s/f), sobre procesos de cambio en los docentes, concluyen que para que el cambio sea efectivo y repercuta en las prácticas de enseñanza se tiene que partir de cómo el maestro concibe y se apropia de su práctica; de llevarlo a un análisis crítico de la misma para que sea partícipe en la toma de decisiones y en la implantación del cambio.

Silva, P. M. (s/f), afirma que hay una serie de rasgos que deben constituir la formación de docentes; entre ellos, las actitudes de respeto hacia los miembros de la comunidad educativa, de compromiso frente al perfeccionamiento personal, de búsqueda y aceptación de su identidad como persona y educador; de reflexión y análisis crítico de su quehacer; de coherencia entre el pensar, el sentir, el hacer y el decir; de apertura hacia el quehacer profesional con otros; de innovación y aceptar innovaciones de otros, etc.; de modo que logre un desarrollo personal en el sentido de crecimiento como ser humano y, aunado a esto, una sólida base conceptual y de profesionalización pedagógica que le facilite una práctica docente exitosa.

Ashton y Web, 1986; Guskey y Passaro (1994, citados por Woolfolk, A. E., 1999), respecto de la eficacia del maestro afirman que su convicción de que puede llegar a los estudiantes más difíciles y ayudarlos a aprender, es una de las características personales de los educadores que se relacionan con el aprovechamiento de los alumnos.

Opinan Fernández, M. F., Hinojo, L. F. y Aznar, D. I. (s/f), que urge formar a los profesionales de la enseñanza en las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC)

ya que en la actualidad el aprendizaje de los alumnos está dominado por la tecnología de la que disponen en sus hogares o a la que acceden en otros lugares y que usan de un modo acrítico e irreflexivo.

Martínez, R., Astiz, M., Medina, P., Montero, Y. y Pedrosa, E. (s/f), investigaron sobre la factibilidad de implementación de entornos interactivos de aprendizaje apoyados por computadora mediante equipamiento escolar de hardware y software, el grado de utilización, las actitudes de los docentes hacia la incorporación de la informática a la actividad escolar. Encontraron que la encuesta había dado resultados positivos, había que profundizar las indagaciones para determinar en qué medida los maestros estaban en condiciones de utilizar la computadora como una herramienta de apoyo para la construcción del conocimiento y el desarrollo de habilidades. Encontraron que la ansiedad ante esta perspectiva, fue muy semejante entre maestros del medio rural y urbano.

Rodríguez, M.F. (s/f), afirma que la preocupación por introducir las nuevas tecnologías con fines pedagógicos en los centros escolares es preocupación de la mayoría del profesorado; pero la prisa con que se llevó a cabo para encontrar una respuesta sobre cómo usar la tecnología en las escuelas, impidió la sensibilización del personal docente para aceptación de la misma. Opina también que es necesario hacer un mayor esfuerzo de formación del profesorado, con proyectos globales que agrupen todas las comunidades en los que se enseñe desde lo más simple para manejar el Internet, la utilización de buscadores, imágenes, sonidos y otras herramientas, y hasta cómo hacer el diseño educativo basado en ellas. Puesto que los profesores son los actores más importantes, ningún cambio se producirá sin su apoyo y su compromiso; entonces, la transformación y mejora de la educación va a depender de lo que ellos

decidan y hagan. Pero esto está subordinado a que los profesores tengan una formación y capacitación adecuada para la incorporación de las nuevas tecnologías en su práctica profesional, así como actitudes positivas o favorables hacia las mismas. Cabero (1998, 200, citado por Rodríguez, M. F., s/f), afirma de manera enfática que el profesor es un elemento determinante para introducir cualquier innovación tecnológica en la escuela.

Chaupt, J. (s/f), sugiere se dé más difusión a los proyectos modestos a partir de tecnología universal para atraer el interés de los demás docentes quienes podrán verificar que se puede facilitar la comunicación entre maestro y estudiantes, estudiantes – estudiantes, en pares, expertos entre sí, con materiales a distancia, y crear una comunidad sin hacer uso de costosas plataformas.

Calderon, F. P. (2004), comenta que en investigaciones realizadas por L. Rosen y M. Weil en 1990, a 2000 profesores de 54 centros escolares de California, observaron que el 52% de los docentes contrarios al uso de la tecnología fueron de educación primaria, y el 45% eran de secundaria; el grado de tecnofobia era mayor en los profesores de humanidades que entre los de ciencias; además se encontró que a la mayor parte de los profesores les creaba ansiedad los problemas técnicos, el poder seleccionar el software y los cambios rápidos en los programas. Descubrieron que algunos se sentían víctimas de la computadora, y que no existían diferencias significativas en cuanto a las edades o al sexo de los docentes con tecnofobia; y a pesar de que muchos habían realizado cursos de capacitación, sus actitudes no habían mejorado después de dicha formación. Estos investigadores pudieron detectar aspectos problemáticos en los docentes, tales como: resistencias al cambio, deficiencias de

formación en cuanto al uso de las tecnologías, problemas de autoestima y el grado de frustración al tener la visión de la computadora como sustituto del profesor.

2.4.1 Cambios en los adolescentes

De acuerdo con la Guía Didáctica de Telesecundaria (2000), los cambios que suceden en la adolescencia, y que el maestro ha de tomar en consideración en su práctica para propiciar las actitudes adecuadas en los alumnos, se pueden clasificar en biológicos, psicológicos y sociales.

2.4.1.1 Aspecto biológico.

Como resultado de la acción de las gónadas sexuales, se producen en el organismo hormonas que estimulan el funcionamiento de los ovarios de la mujer y de los testículos del hombre; éstos (ovarios y testículos) producirán a su vez hormonas sexuales femenina y masculina (progesterona y testosterona, respectivamente), las que al circular por el torrente sanguíneo provocarán la presencia de los caracteres sexuales secundarios. Estos cambios se agudizan durante la adolescencia y provocan una ruptura del equilibrio afectivo y emocional del individuo, por la rapidez y magnitud de los mismos.

2.4.1.2 Aspecto psicológico.

Los cambios psicológicos más significativos son: la autoafirmación de la personalidad; crecimiento rápido e incremento de la energía mental; manifestación de emociones, en ocasiones confusas y desordenadas; aparición de ambiciones, anhelos y egoísmo; principio de la introversión y desajuste de sus ocupaciones habituales; determinación de su vocación y resolución de problemas con base en deducciones. En los adolescentes predomina la imaginación y la sensibilidad creativa. La atención y curiosidad son desmedidas. Respecto al desarrollo intelectual, en la adolescencia se

transita del conocimiento concreto al pensamiento formal o abstracto. Es capaz de elaborar ideas abstractas y reflexionar con mayor libertad. En cuanto a su afectividad, se presenta inestabilidad emocional que hace vivir al adolescente estados de ánimo que van de la más intensa alegría a la más profunda tristeza; en la fijación de valores, hay inestabilidad y confusión debido a que no logran establecerse con claridad las diferencias. El egocentrismo alcanza su máxima expresión.

2.4.1.3 Aspecto social.

La interacción con sus iguales es muy importante: surgen clubes, bandas y pandillas como alternativas propias de relación. En esta etapa se establecen las primeras relaciones de pareja, como ejercicio de su sexualidad. En su concepción del mundo y de las cosas sufre un reajuste que en un primer momento los lleva a buscar un modelo al cual imitar, aunque no es difícil que sea aparten de él, si no llega a satisfacer sus expectativas o si son defraudados por el mismo. Esta separación hace que los adolescentes se determinen a sí mismos.

El Instituto Latinoamericano de Comunicación Educativa (ILCE) opina que el impacto de la tecnología sólo puede esperarse, en el terreno individual, cuando se opera un cambio de actitud, acorde con el cambio social que implica la tecnología y que afecta al individuo en su contexto. Entonces, no es suficiente la manifestación de una actitud positiva general hacia la tecnología, sino que es necesario desarrollar una disposición para adoptar las herramientas tecnológicas en el propio entorno. Esto es, se necesita formar actitudes que llevan a la acción.

2.5 Abordaje de la Química

De acuerdo a esta nueva realidad en la era de la tecnología y de la información, es importante y urgente impulsar en el alumno el manejo de herramientas como es el uso de la computadora en el aprendizaje de la Química; empleándola como medio para el procesamiento de la información a manera de software, y su transformación en aprendizaje a través del paradigma de construcción del conocimiento, de modo que propicie el desarrollo de habilidades y de una actitud positiva hacia el estudio de la ciencia. Todo en este contexto, en el que se analiza la importancia y trascendencia del uso de las nuevas tecnologías en el aula para una práctica docente y un trabajo de los alumnos acordes a los tiempos actuales; mismos que han de caminar a la par con las exigencias si lo que se busca es la calidad educativa, traducida en el logro de las competencias necesarias para ser un estudiante cada vez más independiente y con creciente creatividad en el estudio de la ciencia. Es por esto que la presente propuesta de investigación pretende conocer cómo insertan el uso de la computadora los docentes de Educación Secundaria General, que trabajan la asignatura de Química en el Sector Escolar Núm. VII, con la intención de comprender cómo impulsan el logro de aprendizajes significativos en sus alumnos a través del uso de recursos tecnológicos (computadora), en el tratamiento del programa correspondiente y, saber qué pasa con el aprendizaje de los alumnos cuyo maestro no emplea dicho recurso.

2.6 La investigación y las corrientes psicopedagógicas

2.6.1 Conductismo

Para Bijou, S. (1978), la estrategia de la investigación es el análisis experimental de las interacciones entre los cambios en la conducta individual y los eventos del ambiente. En este caso, no planeada para probar una hipótesis, sino para demostrar

relaciones funcionales, en conceptos de Skinner (1966, citado por Bijou, 1978), o para valorar la aplicación práctica de los conceptos y principios, según Baer, Drop y Risley (1968, citados por Bijou, 1978).

La estrategia de investigación aplicada a la enseñanza consiste en una búsqueda de formas de planear el ambiente educacional en que el alumno pueda aprender tareas concretas, y una vez que la meta haya sido alcanzada, comparar la ejecución en aquella circunstancia creada contra la realizada en alguna otra situación vivencial en la escuela. Es necesario relacionar estas tareas con el conocimiento de los alumnos (habilidades, potencial, intereses y deficiencias), así como del contexto escolar, de modo que esto permita el diseño de estrategias por cada uno de ellos. En la investigación se aprovechan aportaciones que psicólogos ofrecen a los docentes, como una serie de conceptos derivados del análisis experimental de la conducta, una metodología para la aplicación práctica de estos conceptos y principios, un método de investigación que trata los cambios en la conducta individual, y una filosofía de la ciencia, que afirma que ésta “Examina cuidadosamente las relaciones entre los eventos conductuales y ambientales, sus relaciones y sus cambios” (Bijou, 1978, p. 50).

En la aplicación de estos principios conductuales a la educación secundaria, se podría revisar el papel del maestro, el cual se podrá convertir en un hábil administrador de contingencias y un eficaz planeador instruccional. Dicha aplicación, en palabras del autor, conduciría a analizar las condiciones específicas y los procesos de enseñanza, en este caso, de la materia de Química en relación con el alumno individual y su desempeño grupal. El resultado de esta propuesta metodológica, es que el maestro puede adquirir nuevas satisfacciones de su práctica, porque podrá observar el avance del alumno en su clase, y sabrá qué hacer cuando el alumno no esté logrando el

progreso razonable: entonces él ganará confianza en sí mismo como docente, porque estará consciente de lo que está haciendo y porqué. Se sentirá más seguro, sabiendo que sus prácticas de enseñanza se basan en principios observados y demostrados, mejorará sus métodos con base en los nuevos hallazgos, y probará nuevas formas de trabajar las materias comunes, y de explorar formas para el mejor desarrollo de su tarea.

2.6.2 Cognoscitivismo

De acuerdo con Aguilar, J. (1982), el cognoscitivismo es el resultado de la suma de varias corrientes psicológicas y disciplinas afines como la lingüística y la inteligencia artificial en el estudio del pensamiento humano, las cuales interaccionan y comparten varios conceptos básicos sobre los procesos mentales.

En la Teoría de los Esquemas, los teóricos se basan para indicar que la memoria contiene dos clases de información: información relacionada con las experiencias individuales, e información general abstraída de numerosas experiencias particulares. Los esquemas son considerados unidades de información que representan las características comunes de objetos, hechos o acciones, y sus interrelaciones. Afirma este autor, que estas características comunes son variables y pueden asumir diferentes valores y funcionalidades.

Los esquemas tienen varias funciones psicológicas importantes, como ser clave en la comprensión, entendida ésta como la selección y verificación de una configuración de esquemas que represente adecuadamente una situación. Aguilar, J. (1982, p.58), opina que:

En dicho proceso cada variable del esquema es reemplazada por el valor correspondiente del aspecto de la misma situación. En esta forma se obtiene una representación concreta de la

situación a la que contribuyen tanto los datos sensoriales como el conocimiento organizado en forma de esquema. Dicha representación constituye el significado.

Por lo tanto, con los esquemas se ha demostrado que el significado de un mensaje es más resistente al olvido que su forma literal. Así, los esquemas desempeñan un papel importante en la comprensión de la comunicación hablada y escrita.

La representación de información con esquemas, como interpretación personal de la situación, no permanece estática en la memoria, de acuerdo con Bartlett (1932, citado por Aguilar J., 1982). En su hipótesis reconstruccionista dice que en el recuerdo de los hechos originales habrá distorsiones cuando cambie la información en las expectativas del individuo con respecto a ellos, mientras que el recuerdo será relativamente fiel cuando las diferencias sean mínimas.

Puede notarse, desde este punto de vista, que el recuerdo se asemeja a la comprensión; afirma el autor que ambos tienen un carácter constructivo y elaborativo. Los esquemas emplean la información sensorial para su comprensión, mientras que en el recuerdo la información está ya interpretada y almacenada en la memoria, modificando o no la interpretación original. La recuperación de la información es eficiente cuando se conceptualiza en varias formas y son numerosas sus interrelaciones con otros contenidos de la memoria, modificando la interpretación original, con base en la categorización de la información.

De acuerdo con Aguilar, J. (1982, p. 62), las categorías pueden representar los esquemas cognoscitivos para comprender y recordar la información, para después usarse como claves para recordarla.

La efectividad de una clave de recuperación depende de su procesamiento (codificación) junto con la información dada en la situación de aprendizaje. Esto explica porqué pueden ser claves

eficaces de recuperación: El parafraseo de parte de la información dada, un concepto o principio más general que la incluya, el contexto, lugar o tiempo en que fue presentada.

Afirma el autor que los nuevos esquemas se elaboran mediante modelamiento e inducción. El modelamiento se hace mediante analogías, metáforas o modelos en la instrucción, y que la inducción de esquemas es una forma de aprendizaje en el cual se forma un nuevo esquema para representar las relaciones entre los hechos que suceden juntos.

Posner, G. (1979), afirma que los esquemas son estructuras de datos para representar los conceptos almacenados en la memoria, como conceptos que engloban objetos, situaciones, hechos, acciones y secuencias de estos; por lo tanto, el aprendizaje y la memoria dependen del aprovechamiento adecuado de los esquemas. También, que la teoría del esquema implica que algunas porciones de Memoria de Largo Plazo (MLP) funcionen no solamente como almacén de información, sino como formato dentro del cual debe ser acomodada la nueva información, si es que ha de ser comprendida. El plan es dirigir la atención, y usarla como recurso para llenar lagunas en la información. Para este autor, la ciencia cognoscitiva ofrece un conjunto de técnicas que pueden emplearse para investigar los efectos de distintas formas de actividad en el salón de clase. Entre ellas, las redes semánticas, mapas conceptuales y mapas mentales, que permiten representaciones análogas y coherentes del conocimiento.

Para Cervantes, V. (2001), en forma de mapas mentales aun la información más compleja o extensa puede ser retenida en la memoria a largo plazo con gran efectividad y con un mínimo de esfuerzo. Un mapa mental imita la forma en que el cerebro construye y representa mentalmente la información percibida. Es una poderosa técnica gráfica, didáctica, que favorece la organización de la información en un formato (no

lineal) que involucra habilidades y destrezas de ambos hemisferios cerebrales. Afirma este autor que el hemisferio izquierdo involucra el lenguaje, la crítica, el orden, la secuencia, la linealidad, la lógica; y el hemisferio derecho proporciona la imaginación, visualización, colores, la totalidad y la dimensión.

Aguilar, J. (1982), afirma que el estudio de los procesos cognoscitivos permite identificar estrategias de aprendizaje para la comprensión de textos, resolución de problemas y en otras tareas. Como la organización de patrones que consiste en agrupar la información en unidades empleando esquemas conocidos, formando representaciones significativas verbales o imágenes; esto puede ser significativo, siempre y cuando tenga una aplicación en la cotidianidad del alumno como cuando ellos presentan modelos concretos, familias de relaciones por analogía y cuando presentan cuidadosamente el texto. Los patrones pueden servir como claves de recuperación de información.

2.6.3 Constructivismo

De acuerdo con Kammi, C. (1982), esta teoría se basa en el modo en que los alumnos aprenden los valores morales donde se dice que se construyen desde el interior, a través de la interacción con el contexto. Esta construcción recupera lo enseñado o aprendido por el sujeto en su vivencia cotidiana, a través de la interacción con el medio y no a través de la interiorización; así el alumno puede interiorizar el conocimiento que se le enseña, pero no se le limita a la pasividad, porque este método de aprender es activo y conduce al desarrollo de la autonomía intelectual, esto es, regulado por uno mismo; así una persona intelectualmente autónoma se transforma en un pensador crítico. Los alumnos aprenden modificando viejas ideas, y así realizan procesos mentales en los que recupera saberes previos, reciben o se apropian de

información nueva, y por último reconstruyen ese conocimiento que tenían. Este autor concluye que la teoría de la autonomía de Piaget sugiere la necesidad de una gran revolución en la educación, que conduce al desarrollo de la autonomía del alumno, propiciando que las asignaturas académicas interactúen con la educación moral.

Afirma este autor que la gran necesidad de la educación nos es más infraestructura ni tecnología, sino la reconceptualización de los objetivos centrándose en la autonomía del alumno respetando su individualidad.

En la teoría sociocultural de Vigotsky, se retoma el papel tan importante que tiene el contexto en el desarrollo y el aprendizaje del alumno, puesto que es indiscutible que el aprendizaje debe ser congruente con el nivel de desarrollo del alumno tomando en cuenta siempre las características del contexto donde se propicia el medio favorable para el aprendizaje. Importante es tomar en cuenta otro punto de esta teoría: la zona de desarrollo próximo (ZDP) y las relaciones entre desarrollo y aprendizaje, pues se asegura que el aprendizaje del alumno comienza mucho antes del aprendizaje escolar, "...el aprendizaje escolar jamás parte de cero. Todo el aprendizaje del niño en la escuela tiene una prehistoria" Vigotsky (citado por Palacios J., 1987, p. 110). Es importante distinguir entre el nivel de desarrollo efectivo que el alumno presenta, y el nivel de desarrollo potencial que puede alcanzar, menciona el autor.

De acuerdo con Palacios J. (1987, p. 97), desde el punto de vista interaccionista de Vigotsky, el alumno "...tiene ya un determinado nivel de desarrollo y posee también un nivel de desarrollo que está al alcance de sus posibilidades a condición de que se le ayude...", aportándole la asistencia que permita actualizar sus conocimientos.

Cabe evocar a Bruner, con su interesante propuesta de andamiaje que el alumno recibe cuando está transitando en ese nivel presente para lograr el desarrollo potencial,

y pasar a otra etapa. Sobre la teoría de Piaget se entiende que: “El desarrollo es una consecuencia de la acción mancomunada de la maduración biológica, la experiencia del alumno en su contacto con las cosas, la educación y la tendencia a la equilibración” (Palacios J., 1987, p. 97), por lo que se le considera también interaccionista. Hay una interacción entre Vigotsky y Piaget, ya que Piaget insiste en la interacción del sujeto con el objeto, y Vigotsky da importancia a la interacción social para la producción del aprendizaje puesto que: “el aprendizaje no es en sí mismo desarrollo, pero una correcta organización del aprendizaje del niño lleva al desarrollo mental, activa todo un grupo de procesos de desarrollo y esta activación no podría producirse sin el aprendizaje...” (Vigotsky, 1934/1984, citado por Palacios J., 1987, p.115).

Coll, C. (1984, citado por Palacios J., |1987), afirma que los conflictos sociocognitivos que ocurren en situaciones de aprendizaje cooperativo son fuentes de desarrollo intelectual que favorecen el desarrollo tanto del razonamiento lógico como de la adquisición de contenidos escolares, como consecuencia de la solución colectiva del conflicto.

2.6.4 Humanismo

Los humanistas, de acuerdo con Good, T. L. y Broophy J. E. (1993), tienen perspectivas diferentes; sostienen que el hombre ha de ser sensible a su desarrollo personal e interés propios. Coms (1974, citado por Good, T. L. y Broophy J. E., 1993, p.110), dice:

...para entender al hombre hay que conocer al mundo perceptivo del sujeto, cómo ve las cosas desde su ángulo. Y esto exige una concepción diferente de cuáles son los hechos que necesitamos conocer para ocuparnos de la conducta humana; lo importante no es conocer esos hechos, sino el valor que les da el sujeto.

Rogers (1969, citado por Good, T. L. y Broophy J. E., 1993, p.111) propone diez principios de aprendizaje basados en esta corriente:

1. El ser humano tiene una capacidad natural para el aprendizaje.
2. El aprendizaje significativo se realiza cuando el estudiante advierte que la materia le servirá para alcanzar las metas que se ha fijado.
3. Si el aprendizaje exige un cambio en la organización del yo (o sea, en la percepción de sí mismo) representa una amenaza y suele encontrar resistencia.
4. Los aprendizajes que constituyen una amenaza para el yo se captan y se asimilan más fácilmente cuando el peligro externo es mínimo.
5. Si la amenaza contra el yo no es grande, la experiencia puede percibirse en forma diferencial y el aprendizaje se efectúa normalmente.
6. Gran parte del aprendizaje significativo se adquiere por medio de la práctica.
7. El aprendizaje se facilita cuando el estudiante participa responsablemente en el proceso adquisitivo.
8. El aprendizaje emprendido espontáneamente que engloba a la totalidad del sujeto (tanto sus sentimientos como su inteligencia) es el más duradero y el que más se generaliza.
9. La independencia, la creatividad y la seguridad en sí mismo se logran con mayor dificultad si la autocrítica y evaluación de sí mismo ocupan el primer plano y si la evaluación hecha por los otros tienen importancia secundaria.
10. En el mundo moderno el aprendizaje de mayor utilidad social es el que se basa en la visión del proceso de aprendizaje, en una apertura ininterrumpida a la experiencia y en la asimilación del cambio en la propia personalidad.

Good, T. L. y Broophy J. E. (1993), sugieren que otro caso es averiguar el método más eficaz para estimular una autocrítica constructiva; así como que los diez principios indican que la mejor motivación escolar es la intrínseca y que es necesario individualizar el programa para satisfacer las necesidades primarias de los alumnos, el desarrollo afectivo y la motivación para el logro que permitirá un progreso bien organizado y creará relaciones afectuosas entre maestro y alumno. “Los factores que favorecen el desarrollo afectivo (estructura, retroalimentación y demás medios) también producen el mismo resultado en el desarrollo cognoscitivo, o por lo menos son compatibles con él. Además el desarrollo afectivo depende de una combinación adecuada entre lo que el individuo puede hacer y las nuevas tareas de aprendizaje que le asignen” (Good, T. L. y Broophy J. E., 1993, p.112). Por lo que es importante que el docente escuche a los alumnos con atención para que sientan que son aceptados. Esta aceptación es indispensable para aceptarse a sí mismo, por lo que es un compromiso del docente propiciar el desarrollo afectivo. Good, T. L. y Broophy J. E. (1993), afirman que en la taxonomía de la educación afectiva en el tercer nivel (de la taxonomía) comienzan los alumnos a internalizar las ideas personales. Las opiniones ajenas ya no controlan la conducta del alumno que ha alcanzado este nivel. Rigness (1975, citado por Good, T. L. y Broophy J. E., 1993), señala que posteriormente el alumno integrará sus ideas sobre el ambiente con otras, para interesarse en un asunto afín o en otros asuntos que se relacionen con el medio ambiente. Simpson y Gray (1976, citados por Good, T. L. y Broophy J. E., 1993), observan que el afecto tiene tres dimensiones en la educación humanística. Una de ellas se centra en los sentimientos acerca del contenido programático; otra dimensión se refiere a las condiciones previas del aprendizaje que incluyen la sensación de competencia la cual sirve para estimar el éxito de los alumnos;

y la última se centra en introducir "...los contenidos el material personal y emocional que el estudiante aporta a la clase a partir de sus sueños, de sus reacciones frente a personas o situaciones y a partir de sus temores, dudas y alegrías descubiertas por introspección" (p.115); por lo que es preciso introducir el afecto en las escuelas, si se quiere alcanzar las metas humanísticas.

DeCharms (s/f, citado por Good, T. L. y Broophy J. E., 1993), opina que hay la necesidad de que el maestro imponga ciertas restricciones y estimule a sus alumnos para que asuman la responsabilidad. Afirma también que el maestro debe impulsar a los estudiantes a que se fijen metas realistas, conozcan sus debilidades y deficiencias, elaboren planes concretos de acción, y examinen constantemente su trabajo.

La pretensión de esta corriente afirma que los maestros sean auténticos, no teman a sus alumnos ni se pongan máscaras, sino que compartan abiertamente sus ideas. Para Patterson (s/f, citado por Good, T. L. y Broophy J. E., 1993, p.117), el maestro humanista "...no es de esas personas que dicen una cosa y sienten otra. Rara vez ocultan sus sentimientos por completo; al expresarlos los reconoce y acepta como suyos. No los atribuye a los alumnos. Acepta la responsabilidad de sus actos". Otra cualidad del maestro humanista es el respeto al alumno como persona, el cual se demuestra al aceptar al alumno como es, y se toman en cuenta sus opiniones y sentimientos. Una cualidad más, es la comprensión que consiste en ponerse en el lugar de los alumnos, y ser sensible a sus percepciones y sentimientos; esto es, ser empático.

2.6.5 Paradigmas en la educación

La Secretaría de Educación Pública (SEP), en la guía didáctica para telesecundarias 2001, presenta las características de los paradigmas educativos,

definiendo el concepto de *paradigma* como el modelo de investigación científica de largo plazo fundamentado en teorías. Estos son:

- *Paradigma Conductista*. Corresponde a la postura positivista con Watson y Thorndike, quienes señalan que los individuos actúan a partir de un estímulo para dar respuestas. Proporcionando los estímulos adecuados se puede controlar la conducta de los estudiantes. Bijou (1981) citado por la SEP (2001), dice que es un modelo centrado en conductas observables, medibles y cuantificables. Los profesores enseñan y los alumnos aprenden lo que se les enseña.
- *Paradigma Cognitivo*. El estudiante tiene participación activa en su propio aprendizaje a partir de sus conceptos y experiencias previas para la adquisición de nuevos conceptos. El modelo curricular es abierto y flexible, donde los contenidos y los métodos son medios para desarrollar las capacidades y valores. El profesor actúa como mediador del aprendizaje y el alumno como constructor de su conocimiento.
- *Paradigma Sociocultural*. Considera que las funciones psicológicas superiores se originan y desarrollan en el contexto de interacciones socioculturales, organizadas en procesos de mediación cultural. El aprendizaje y la inteligencia misma se catalogan como producto social. El maestro promueve la interiorización de la cultura con sentido crítico en el aprendiz. Lo social predomina sobre lo individual.
- *Paradigma Sociocognitivo*. Presenta una visión global de la educación, integrando lo individual y lo social. La combinación del trabajo individual con la interacción con el grupo y la relación con el entorno social establecen una fuerte

relación entre la escuela y la vida; el aprendizaje se constituye en el impulsor del progreso con sentido humano.

2.7 La didáctica de la práctica docente

Campos, M. (1989), afirma que las estrategias docentes constituyen el conjunto de acciones integradas que el profesor pone en juego para facilitar el aprendizaje del alumno; las cuales son apoyadas con recursos materiales (instrumentos, equipos, multimedia, etc.) y ambientales (espacio y tiempo). Transforman el contenido y los propósitos a condiciones operativas en el ámbito escolar.

Coll, C. y Miras, M. (1992), opinan que la motivación para el logro se estudia desde las diferencias individuales; otras perspectivas proponen el concepto de autoeficacia para alcanzar sus metas. Los modelos actuales de procesamiento de la información hacen notar la importancia del papel que juegan la habilidad, el esfuerzo y la autoestima en el rendimiento del alumno. En cambio, cuando el alumno maneja ansiedad, de acuerdo con Benjamín (1981, citado por Coll, C. y Miras, M., 1992), existe interferencia en el rendimiento al codificar el material, organizarlo o recuperarlo.

Nine (1980, citado por Coll, C. y Miras, M., 1992) considera que la ansiedad interfiere al inducir pensamientos centrado en el yo en lugar de pensamientos centrados en la tarea.

De acuerdo con los autores Fernández, B. (1980), Palacios y Carretero (1982), citados por Coll, C. y Miras, M. (1992), distinguen tres tipos de características individuales o aptitudes que predicen el rendimiento del alumno, las cuales corresponden al ámbito cognitivo, afectivo y conativo de la conducta del individuo, como

las habilidades intelectuales, la motivación para el logro, la autoestima y otras características de personalidad relacionadas con el aprendizaje.

Para Corno y Snow (citados por Coll, C. y Miras, M., 1992), la esfera cognitiva repercute en la cualidad del aprendizaje, y el ámbito afectivo ejerce un gran impacto en la cantidad de aprendizaje; mientras los estilos cognitivos y de aprendizaje influyen en el control general de las actividades de aprendizaje.

2.7.1 Interacción social y aprendizaje

Echeita, G. y Martín, E. (1990), opinan que frente a enfoques que proponen que la interacción puede analizarse dentro del proceso de enseñanza y aprendizaje, las perspectivas teóricas que consideran más adecuadas entienden que el proceso mismo es la interacción; o sea, que la interacción constituyen el núcleo de la actividad, ya que el conocimiento que se genera se construye por parte del alumno, se co-construye, y se construye conjuntamente. Señala Coll, C. (1981, citado por Echeita, G. y Martín, E., 1990), que la actividad de los alumnos depende de la actividad del profesor. De éste depende la organización de la clase y el tipo de interacción.

Es en la concepción socio-histórica de Vigotsky, donde se establece la diferencia entre el nivel de las tareas que el alumno puede realizar con la ayuda de otros más competentes, y el nivel de las tareas que puede realizar independientemente, o sea pasar del espacio interpsicológico al intrapsicológico. Surge así el planteamiento de la interacción entre profesor-alumno como un proceso de “andamiaje” de Bruner. A través de este enfoque se continúa estudiando este tipo de interacción.

Afirman Echeita, G. y Martín, E. (1990), que la intención con la que los alumnos participan en las tareas de aprendizaje, las actitudes y/o sentimientos hacia sus compañeros, el autoconcepto académico que cada alumno tiene y la motivación con la

que afrontan las actividades, son algunos procesos de relación necesarios para alcanzar los aprendizajes.

Opinan estos autores que también se pueden organizar las actividades de aprendizaje de forma “cooperativa” si los alumnos están estrechamente vinculados conscientes de que su éxito personal ayuda a que sus compañeros alcancen el suyo. También opinan que cuando el profesor opta por una estructura de aprendizaje (cooperativo, competitivo o individualista), propicia la movilización de distintos tipos de relaciones psico-sociales en el aula, esto es, una combinación de procesos cognitivos, afectivos y motivacionales.

Alonso T. J. (s/f), menciona que mucho alumnos carecen de interés y de la motivación necesarios para aprender; por lo que su atención es insuficiente y trabajan poco e inadecuadamente; estudian en forma mecánica sin comprender el significado y el alcance de lo que escuchan, piensan sólo en aprobar, su comportamiento afecta el trabajo escolar de sus compañeros. Desde el concepto de este autor, un alumno con gran interés por aprender, descubre el lado bueno de cada asignatura y lo disfruta. Su motivación por el aprendizaje es intrínseca lo que le permite enfrentar los desafíos y retos para aprender algo útil. Necesita sentirse aceptado por las personas con las que interactúa. Afirma este autor que el aburrimiento en clase genera actitudes evasivas en los alumnos. Kuhl (1987, citado por Alonso, T.J., s/f) dice que si los alumnos sienten dificultades, y estas no desaparecen, desisten de hacer nuevos intentos, y que si las respuestas a sus preguntas no son satisfactorias, la reacción puede ser quedarse callado.

Alonso, T.J. (s/f), opina que si se quiere lograr que los alumnos afronten el trabajo escolar de modo que se facilite la experiencia y la motivación por aprender, es

necesario que el maestro enseñe a pensar. Afirma también, que para que los alumnos puedan aprender se requiere que ellos quieran aprender. Es necesario despertar la curiosidad, mostrar la relevancia del aprendizaje, enlazar la nueva información con los conocimientos previos, cuidar el ritmo de la clase y la interacción maestro-alumno, promover el trabajo colaborativo, cuidar las formas de evaluación, y crear un clima de clase donde todos se sientan aceptados. En suma, una mayor conciencia sobre los procesos de enseñanza y de aprendizaje, así como del aspecto afectivo, permitirá mejorar el trabajo áulico y demás procesos educativos.

CAPÍTULO III

DESCRIPCIÓN METODOLÓGICA

Este capítulo conduce por un recorrido sobre el método de investigación cualitativo, en el que el investigador observa el escenario de manera global tomando en cuenta su pasado y presente, lo que le permite la comprensión de los fenómenos. Esta metodología recoge datos descriptivos por medio de cuestionarios, de la observación y de la entrevista, mismos que son analizados, interpretados y sistematizados, y en este caso, para la creación de este reporte que permitió conocer el uso o no uso de la computadora como recurso didáctico en la enseñanza de la Química.

3.1 Enfoque metodológico

El hecho de que esta investigación haya sido trabajada bajo el enfoque cualitativo, implicó hacer la observación de los comportamientos de las personas en su ambiente natural, así como de los elementos del contexto. Hacer las entrevistas necesarias a los protagonistas del estudio y, diseñar y aplicar diversos cuestionarios. Todo con la finalidad de obtener la información necesaria, misma que una vez procesada, arrojó los resultados para su consecuente análisis, y de ahí, poder hacer las inferencias correspondientes y la obtención de conclusiones.

3.2 Método de recolección de datos

La obtención de los datos se realizó a través de una entrevista profunda a los docentes, de la aplicación de un cuestionario a directivos y padres de familia (Anexo 1); y se aplicó un cuestionario de opinión (Anexo 1) de 5 a 10 preguntas a una muestra de 5 alumnos por cada maestro. Mediante observación directa (Anexo 3) del desempeño en clase se verificaron y corroboraron los datos obtenidos de la entrevista de los

docentes (Anexo 2) y de los cuestionarios a directivos (Anexo 1). Así mismo, se revisaron los documentos de registro de aprovechamiento y de aprobación de los bimestres transcurridos en este año escolar, de los grupos donde se observó la clase; todo en un intento de encontrar la relación entre el uso y no uso de la computadora, a partir de los resultados. Pero más importante aún fue, percibir y comprender la dinámica que se genera en clase con base en el rol que juegan los docentes en la construcción del conocimiento y las relaciones existentes: maestro-alumno, alumno-maestro, alumno-alumno, grupo-maestro y alumno-consigo mismo; relaciones que se dan en el espacio áulico entre los actores del proceso de enseñanza y de aprendizaje.

3.2.1 Estrategias para el análisis de los datos

- Se identificaron las actitudes y expectativas que prevalecen en cada docente respecto del uso de la computadora, como una característica propia de su desempeño en el aula, al revisar el contenido de la entrevista y compararlo con las opiniones de los directivos y de los alumnos que expresaron en los cuestionarios, así como con los registros derivados de las observaciones de clase (ver Tabla 1).
- Ya identificadas las actitudes y expectativas del docente se revisaron los resultados de aprovechamiento y de aprobación de los grupos de la clase observada, con la finalidad de verificar qué relación existe entre los alumnos que su maestro utiliza las nuevas tecnologías y los alumnos del docente que no las utiliza.
- Se tomó nota de los hallazgos, se elaboraron conclusiones y se hizo la descripción correspondiente.

En cuanto al método de recolección de datos, se procedió de la siguiente manera: primero se hizo el análisis del objetivo del proyecto; segundo, se definió el objetivo de los instrumentos (cuestionario para alumnos, cuestionario para padres, cuestionario para directivos, cuestionario para el responsable del aula de cómputo, temario para la entrevista a los docentes y formato de observación de clase); y en tercer lugar, se construyeron los ítems que abarcaron los ámbitos del aula (alumno y docente), escuela (directivos y responsable del aula de cómputo, el ámbito vinculación escuela-comunidad (padres de familia). Posteriormente, se realizó la entrevista a los docentes y se aplicaron los instrumentos a las personas de los ámbitos mencionados. Después se hizo la sistematización de la información que conllevó la revisión y tabulación de los datos.

Respecto de la entrevista a los docentes, fue importante para conocer de manera general si el maestro usa los recursos tecnológicos en su práctica, detectar cómo los usa, y el impacto que esto tiene en el aprendizaje de los alumnos. También es importante hacer notar que esta entrevista permitió conocer sobre la apropiación de los elementos metodológicos por parte del docente, que pudieran conducir a un manejo didáctico de las nuevas tecnologías y, principalmente de la computadora.

3.3 Instrumentos

- Se hizo una guía para la entrevista profunda a los docentes (Anexo 2), que señaló aspectos que permitieron descubrir si utilizan o no las nuevas tecnologías y cómo impactan en el aprendizaje de sus alumnos, tanto fuera como dentro del aula. Este instrumento es indicado para investigaciones con un enfoque cualitativo.

- Se aplicaron cuestionarios a directivos (Anexo 1), al responsable del aula de cómputo y a padres de familia, para conocer sus puntos de vista en relación al uso del laboratorio de tecnología educativa o aula de cómputo, y así poder cruzar información con la obtenida de la entrevista al docente, y con los resultados de la observación de éste, en su desempeño.
- Guía de observación del maestro en clase (Anexo 3). Es indispensable para focalizar la atención a los rasgos motivo de investigación; además de que es uno de los elementos clave de la investigación cualitativa.
- Cuestionario de 5 a 10 preguntas (Anexo 1) para 5 alumnos de cada maestro entrevistado, para conocer cómo concibe y valora a su maestro con respecto al uso y aprovechamiento de las nuevas tecnologías, así como de su orientación para el manejo de las mismas.
- Grabadora (opcional) y notas en papel. Fue indispensable el registro de las observaciones y la conservación de los datos obtenidos, para poder hacer las interpretaciones, establecer las relaciones, y hacer las inferencias necesarias del fenómeno.

El objetivo principal de los cuestionarios fue poder conocer de manera puntual y directamente de los usuarios y de los prestadores de los servicios educativos, los siguientes aspectos:

- Si cuentan con computadora para su uso, tanto grupal como personalmente.
- Si conocen el uso de la misma.
- Qué tipo de información buscan a través de la computadora
- Saber si el padre conoce el uso que su hijo da a las nuevas tecnologías.

- Si el maestro sabe de la existencia en la escuela y usa las nuevas tecnologías, fundamentalmente la computadora y los software propios de la asignatura.
- Si los alumnos han mejorado la calidad de sus trabajos, y por consiguiente, la de su aprendizaje.
- Se verificó el acompañamiento, seguimiento y evaluación de los directivos en el uso y aplicación de las nuevas tecnologías, en el aula.

El objetivo de la Entrevista fue conocer si existe aula de cómputo o Laboratorio de Tecnología Educativa en los centros de trabajo; si los docentes cuentan con computadora, el uso que le dan y cómo ha servido a su práctica misma, y sus necesidades de asesoría.

El objetivo de la Guía de Observación fue conocer los aspectos generales de la práctica docente, las relaciones, las actividades, la metodología y la evaluación que se lleva a cabo en los procesos de enseñanza y de aprendizaje.

3.4 Muestra

3.4.1 Definición de muestra

Debido a las pocas posibilidades de tiempo para manejar y dominar toda la información fue necesario hacer una selección de la población que redujera en lo posible los problemas que se tienen que enfrentar y que haga más precisos los datos obtenidos.

Es por esto que de una población global de docentes de Educación Secundaria General del Sector Escolar Núm. VII, se enfocó la atención solamente en 20 maestros que trabajan la asignatura de Química, como población universo; y de ésta, una muestra de 9 docentes clasificados en:

- 4 docentes que usan como recurso didáctico la computadora y los softwares existentes: 2 que trabajan en escuela urbana y, 2 en escuela rural.
- 5 docentes que no usan estos recursos: 2 en escuela urbana y, 3 en escuela rural.
- Se tomó la opinión de 5 alumnos por docente, dando un total de 45 alumnos; y también a igual cantidad de padres.
- Se observó el trabajo de 1 grupo (de 41 alumnos en promedio) por docente; total 9 grupos (369 alumnos); por el objetivo de estudio que sólo se enfocó a conocer qué pasa con la construcción de conocimientos de los alumnos de maestros que usan y de los que no usan la computadora como recurso didáctico en su práctica. También, la determinación de trabajar con esta muestra fue por la disposición de recursos (humanos y tiempo), dadas las explicaciones en el aspecto de limitaciones de este estudio, que se resumen en las siguientes: la dispersión de las escuelas; por lo tanto, de los docentes; no todas las escuelas tienen instalada el aula de cómputo por afrontar diversas carencias económicas, a pesar de que los aparatos ya están en la escuela.

3.4.2 Perfil del docente

Los profesores que trabajan la asignatura de Química son en su gran mayoría de formación universitaria en variadas licenciaturas, como: odontología, ingenieros industriales, eléctricos, zootecnistas, agrónomos, médicos; sólo el 29% de ellos cuentan con estudios y experiencia en la docencia

3.4.3 Perfil del alumno

De acuerdo con la Guía de Telesecundaria (2000), los alumnos de educación secundaria son personas que se encuentran en un proceso de formación como individuos, cuyas edades oscilan entre los 11 y 14 años. Se encuentran en la etapa de adolescencia la cual suele ser una etapa crítica en el proceso formativo de las personas, caracterizada por el cambio; en el que ocurren transformaciones en el cuerpo, en la personalidad, en sus relaciones con otros.

CAPÍTULO IV

PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

En este apartado se realiza un análisis de la información obtenida a través de observaciones y de la aplicación de los instrumentos diseñados, con el fin de obtener y presentar los resultados, mismos que permitieron distinguir la gama de factores que influyen en el no uso de la computadora como un recurso didáctico, por la mayoría de los docentes. Estos factores son desde miedo a utilizar estas herramientas, resistencia al cambio, falta de personal para atender el aula de cómputo, y desconocimiento de su uso y utilización. Se mencionan también las ventajas que los docentes perciben al utilizarla la computadora, como el acceso rápido a la información que permite una investigación más fundamentada, realimentación a través de ejercicios y, finalmente se comenta que el promedio de aprovechamiento se eleva solamente en forma moderada.

En este estudio se encontró que hablar de nuevas tecnologías y en particular del uso de la computadora, la escuela secundaria pública produce en los docentes posturas encontradas: algunos rechazan completamente la idea del uso de este medio como recurso didáctico, otros lo aceptan con temor y desconcierto, y pocos son los que se aprecian sensibles y motivados a este uso. Podría decirse que los docentes que no usan las nuevas tecnologías sienten desagrado a dicho uso; por otro lado, los que se sienten plenamente incorporados al mundo de la tecnología, los que siguen con entusiasmo la idea de innovación, los que están al día de los últimos productos y de las últimas versiones (que son pocos) y, sobre todo, los que están convencidos de que la tecnología equivale a evolución y progreso, tienen la idea de que si las escuelas estuvieran adecuadamente dotadas de recursos tecnológicos y con un mantenimiento

continuo y, los profesores adecuadamente formados, los alumnos aprenderían, si no de forma mágica por lo menos estarían más motivados.

Por otro lado, es importante analizar el papel tan determinante que juega el director en el proceso de sensibilización y/o actualización de los docentes. Se observó una dualidad en el discurso del director; por un lado opina que es muy importante el uso de la computadora en el aula; y por otro, sólo impulsa la actualización del personal de apoyo administrativo; no tiene inconveniente para que asistan a cursos aun cuando sea en horario laborable, y no así con los docentes. Se observa que la inserción de la computadora en el área de trabajo del director, sí ha representado una mejora y una disminución en su carga administrativa. Ahora, la actitud que toman los docentes muchas veces es similar al valor que desde la misma estructura departamental se le da al aspecto técnico-pedagógico, al cual se le abandona para darle prioridad al aspecto administrativo. Estas afirmaciones derivan de los siguientes resultados:

4.1 Directores

De 6 escuelas en las que se aplicó el cuestionario a directores, dos trabajan con Laboratorio de Tecnología Educativa y cuatro con Aula de Cómputo. De estas seis, cuatro tienen diversos pretextos para no trabajar en ellos: de dos, el equipo no funciona por descargas eléctricas, y en las otras dos no está instalado el equipo; sin embargo, no han considerado una solución práctica para el funcionamiento de estos medios. En general, están conscientes de que en la escuela se necesita utilizar nuevas tecnologías en el aprendizaje y enseñanza.

Cuatro de ellos desconocen la normatividad para el funcionamiento del Laboratorio de Tecnología Educativa o el Aula de Cómputo; lo que demuestra la falta de

interés de los directores para utilizar e impulsar el uso de la computadora como recurso. Sólo uno de ellos utiliza la computadora como recurso didáctico, para bajar información, hacer presentaciones y como procesador de textos; los demás, sólo para trabajo administrativo; y como no están conscientes de las ventajas de la computadora, no han diseñado cursos de actualización o asesoría para sus docentes. Lo que indica excesiva resistencia al cambio con respecto al uso de la tecnología en las escuelas.

4.2 Responsable del Laboratorio de Tecnología Educativa

Las dos escuelas que cuentan con la infraestructura de Laboratorio de Tecnología tienen asignada una persona responsable del mismo. Éstos conocen en qué consiste el Laboratorio y el manejo y uso del mismo; conocen el software y las temáticas que contienen; sólo uno de ellos sabe de la frecuencia con que los profesores y los alumnos utilizan la computadora. Los dos reconocen que a pesar de que tienen cierta formación, necesitan y les gustaría recibir actualización y capacitación en mantenimiento de equipo y en la administración de una red de cómputo.

4.3 Alumnos

En este caso, los resultados permiten vislumbrar el problema que se presenta en las escuelas y la magnitud del mismo, con respecto a la utilización de la computadora. El 75% de los alumnos no cuentan con computadora propia, el 25% restante sí cuentan con ella en casa. El 57.5% no utiliza la computadora para realizar tareas, sólo el 25% la usa de este modo; y el 17.5% la utiliza sólo para bajar información. No conocen que exista un software de Química en la escuela y menos, si se facilita el aprendizaje de la materia al usarlo. El 50% busca información en la Enciclopedia Encarta, el 22.5% utiliza el Internet, el 25% en ejercicios de la asignatura, y el 15% otros.

En cuanto al uso del aula de computación, el 25% entra 3 veces a la semana, el 20% dos veces, el 15% una vez, y el 40% no la usan. También es importante hacer notar que los alumnos usan el aula de cómputo se da cuenta de las ventajas que tiene dicho uso, como son: aprender más rápido, obtener información, jugar, realizar tareas, etc. El 52.5% reciben asesoría de su maestro para usar la computadora y poder correr el software; el 30% no reciben asesoría, y el 17.5% no contestaron.

4.4 Padres

Se encontró que la mayoría de los padres no tienen computadora; esto es, el 7.5% cuenta con computadora en casa, y el 92.5% no tiene este recurso. Así mismo, se afirma que la mayoría de los alumnos no utiliza la computadora para hacer sus trabajos. Los datos muestran que el 25% de padres están enterados de que sus hijos realizan sus trabajos a máquina, el 20% van a un Cyber Café, el 27.5% las realizan a mano, y el resto no contestó. El 40% dice que sus hijos utilizan una vez a la semana la computadora; unos en casa y otros en el Cyber Café; el 10% cuatro veces, el 25% tres veces, el 25% no contestaron. Esto permitió ver que el uso de la computadora es mínimo en los hogares. El 45% de padres dicen que sus hijos utilizan la información para realizar trabajos, el 5% para mejorar aprendizajes y para realizar síntesis, y el 50% no contestaron. Está claro que el uso de la computadora aún no impacta de manera sustantiva el proceso de enseñanza y de aprendizaje.

Se denota un desconocimiento de los padres de familia sobre asuntos de la escuela, y una falta de comunicación con sus hijos; puesto que sólo el 57% de ellos saben de la existencia del Aula de Cómputo, el 11% no saben y el 32% no contestaron. Sólo el 35% saben que existe un maestro responsable de Computación; el 27.5% dicen

darse cuenta de que los trabajos de sus hijos han mejorado con la ayuda de la computadora; el 35% dice que muy poco han mejorado, el 10% que no han mejorado, y el resto no contestó. El 5% de padres dice que utilizan la información obtenida por sus hijos, el 67% no la utilizan, y los demás no contestaron.

4.5 Docentes

Respecto del personal docente, la mayoría no conoce todos los recursos y medios con los que cuenta la institución; una minoría no distingue avances significativos en los alumnos con el uso de la computadora, y en forma personal, la mayoría usan la computadora en casa sólo para buscar información y como procesador de textos. Todo esto se apreció en los siguientes resultados: de los 9 maestros entrevistados en cuanto al uso de la computadora y a los beneficios que se obtuvieron, el 44.4% contestaron que sí existe Laboratorio de Tecnología Educativa o bien, Aula de Cómputo en su escuela, y de éstos el 10% dice que se maneja en red; el 56% no contestaron. Esto podría indicar que no conocen la infraestructura de la escuela o no les interesan las nuevas tecnologías. El 44.4% de estos maestros cuentan con computadora, el 44.6% no tienen, y el 11% no contestó. El 44.4% la utiliza con sus alumnos como fuente de consulta y para reforzamiento de temas, el 30% para hacer presentaciones, y el 25.6% para elaboración de ejercicios. Al cuestionarlos sobre si conocen el software para su asignatura, sólo el 30% contestó que sí, y el 70% no conocen dicha existencia. El 44.4% reconoce que el uso de la computadora motiva a los alumnos y proporciona herramientas para la investigación; el 55.6% no la utiliza.

El 75% de los docentes que usan la computadora encuentran diferencias en los trabajos de sus alumnos, dicen que son de más calidad; y el 25% no ve avances,

afirman que sólo bajan información y la presentan. El 30% de docentes del 44.4% que tienen computadora, utiliza el Internet en su práctica para enriquecer sus clases; los demás no usan este servicio; y el 33.3% de docentes sí conocen la temática que contiene el software de Química. Un aspecto importante es que el 100% de los docentes afirman que requieren capacitación y asesoría para el manejo y uso de la computadora, como recurso didáctico.

La siguiente tabla presenta los resultados de las observaciones que se hicieron a los profesores en clase, en el aula de cómputo. En ésta se indica el nivel de cumplimiento, en porcentaje, de aspectos generales respecto de su práctica, características de las relaciones que mantienen con los alumnos, cumplimiento de las actividades, competencias en el manejo de la metodología, y cómo cumplen ciertos aspectos de evaluación.

Tabla 1. Comparación de resultados de los profesores que usan y los que no usan la computadora como recurso didáctico

	<i>Profesores que usan la computadora. (4 personas)</i>	<i>Profesores que no usan la computadora. (5 personas)</i>
<i>Aspectos Generales</i>	<p>El 100% de los maestros cumple con el horario establecido en el rango de "siempre".</p> <p>El 75% domina con seguridad los contenidos en el rango de "siempre", y el 25% en el rango de "a veces".</p> <p>El 100% maneja claridad expositiva en el rango de "siempre".</p> <p>El 100% está motivado y animado "siempre".</p> <p>El 75% utiliza adecuadamente los recursos en el rango de "siempre", y el 25% en el rango de "a veces".</p> <p>El 75% domina el manejo del software en el rango de "siempre" y el 25% en el rango de "a veces".</p> <p>El 100% conoce el reglamento del uso de la sala de cómputo en el rango de "siempre".</p> <p>El 100% cumple con el reglamento interno de la sala de cómputo en el</p>	<p>El 40% de los maestros cumplen con el horario "siempre", el 40% cumplen en el rango de "a veces", y el 20% restante "nunca".</p> <p>El 40% domina con seguridad los contenidos programáticos en el rango de "siempre", el 40% en el rango de "a veces", y el 20% en el rango de "nunca".</p> <p>El 40% tiene claridad expositiva "siempre", el 40% tiene claridad expositiva "a veces", y el 20% tiene claridad expositiva en el rango de "nunca".</p> <p>El 40% está motivado y animado en el rango de "siempre", el 40% en el rango de "a veces", y el 20% en el rango de "nunca".</p> <p>El 100% maneja el software en el rango de "nunca".</p> <p>El 100% conoce el reglamento del uso</p>

	rango de "siempre".	del aula de cómputo en el rango de "nunca". El 100% cumple con el reglamento interno del aula de cómputo en el rango de "nunca".
<i>Relaciones</i>	<p>El 100% mantiene relaciones espontáneas y positivas con sus alumnos en el rango de "siempre".</p> <p>El 25% acepta "siempre" otras ideas y críticas, el 75% acepta "a veces" otras ideas y críticas.</p> <p>El 100% atiende a todos los alumnos "siempre".</p> <p>El 100% mantiene una atención sostenida "siempre".</p> <p>El 100% facilita el acceso del alumno a la información "siempre".</p> <p>El 100% utiliza técnicas para la búsqueda de información "siempre".</p> <p>El 100% asesora al alumno para la selección de la información "siempre".</p>	<p>El 20% mantiene "siempre" relaciones espontáneas y positivas con sus alumnos, el 60% mantiene "a veces" relaciones espontáneas y positivas, y el 20% mantiene relaciones espontáneas y positivas en el rango de "nunca".</p> <p>El 25% acepta ideas y críticas en el rango de "siempre", y el 75% en el rango de "nunca".</p> <p>El 40% atiende "a veces" a todos los alumnos, el 60% los atiende en el rango de "nunca".</p> <p>El 60% mantiene "a veces" la atención sostenida de los alumnos, y el 40% la mantiene en el rango de "nunca".</p> <p>El 100% facilita el acceso de los alumnos a la información en el rango de "nunca".</p> <p>El 100% utiliza técnicas de búsqueda de información en el rango de "nunca".</p> <p>El 100% asesora al alumno para la selección de la información en el rango de "nunca".</p>
<i>Actividades</i>	<p>El 75% presenta plan de trabajo en el rango de "siempre", el 25% en el rango de "a veces".</p> <p>El 100% maneja los tres tipos de contenido: conocimientos, habilidades y actitudes, en el rango de "siempre".</p> <p>El 75% utiliza el material curricular propio en el rango de "siempre", y el 25% en el rango de "a veces".</p> <p>El 100% adecua el tiempo al ritmo de trabajo "siempre".</p>	<p>El 40% presenta el plan de trabajo en el rango de "siempre", y el 60% en el rango de "nunca".</p> <p>El 50% maneja los tres tipos de contenido en el rango de "a veces" y el 50% en el rango de "nunca".</p> <p>El 40% utiliza material curricular propio en el rango de "siempre" y el 60% en el rango de "nunca".</p> <p>El 40% adecua el tiempo al ritmo de trabajo en el rango de "siempre", y 60% en el rango de "nunca".</p>
<i>Metodología</i>	<p>El 50% propone trabajos en grupo en el rango de "siempre", y el 50% en el rango de "nunca".</p> <p>El 25% recupera los saberes previos del alumno en el rango de "siempre" y el 75% en el rango de "nunca".</p> <p>El 50% realiza actividades de motivación en el rango de "siempre" y el 50% en el rango de "nunca".</p> <p>El 100% facilita la construcción de los aprendizajes en el rango de "siempre".</p> <p>El 75% evidencia la funcionalidad de los aprendizajes en el rango de "siempre", y el 25% en el rango de "nunca".</p>	<p>El 40% propone trabajos en equipo en el rango de "a veces" y 60% en el rango de "nunca".</p> <p>El 40% parte de los saberes previos de los alumnos en el rango de "a veces" y el 60% en el rango de "nunca".</p> <p>El 40% realiza actividades de motivación en el rango de "a veces" y el 60% en el rango de "nunca".</p> <p>El 20% facilita la construcción de los aprendizajes en el rango de "siempre", el 20% en el rango de "a veces" y el 60% en el rango de "nunca".</p> <p>El 100% evidencia la funcionalidad de</p>

	El 75% motiva al alumno a seguir investigando en el rango de "siempre" y 25% "a veces". El 75% socializa sus conocimientos de computación con sus alumnos en el rango de "siempre", y el 25% "a veces".	los aprendizajes en el rango de "nunca". El 100% motiva al alumno a seguir investigando en el rango de "nunca". El 100% socializa sus conocimientos de computación en el rango de "nunca".
<i>Evaluación</i>	El 25% realiza evaluación inicial en el rango de "siempre" y el 75% en el de "nunca". El 75% recoge información adecuadamente en el rango de "siempre", y el 25% en el de "nunca". El 100% interviene para mejorar el interés y el aprendizaje en el rango de "siempre".	El 100% realiza evaluación inicial en el rango de "nunca". El 50% recoge información adecuadamente en el rango de "a veces" y el 50% en el rango de "nunca". El 25% interviene para mejorar el interés y el aprendizaje en el rango de "siempre", el 50% "a veces" y el 25% "nunca".

Derivado de los resultados de las observaciones hechas a los docentes durante las sesiones en el aula de cómputo, se presenta la tabla de categorías de docentes que **usan** y los que **no usan** la computadora.

Tabla 2. Categorías del comportamiento de los docentes de Química en Educ. Secundaria General

CATEGORÍAS	ASPECTOS GENERALES	RELACIONES	ACTIVIDADES	METODOLOGÍA	EVALUACIÓN
Docentes que usan la computadora como recurso didáctico.	Cumplen con el horario establecido y dominan los contenidos programáticos. Realizan exposiciones claras y motivan a sus alumnos. Conocen y dominan el manejo del software y del reglamento interno del aula de cómputo.	Mantienen relaciones espontáneas y positivas con sus alumnos, y los atienden a todos. Facilitan el acceso a la información. Utilizan técnicas para la búsqueda de la misma. Aceptan la crítica e ideas de otros, en su mayoría.	Presentan su plan de clase. Toman en cuenta los tres tipos de contenidos: conocimientos, habilidades y actitudes. Crean y ocupan material de apoyo para significar los aprendizajes y adecuan el tiempo al ritmo de sus alumnos.	Facilitan la construcción de los aprendizajes. Recuperan los saberes previos del alumno. Lo motivan constantemente. Evidencian la funcionalidad de los aprendizajes.	Realizan una evaluación inicial. Recogen información adecuadamente.
Docentes que no usan la computadora como recurso didáctico.	No cumplen de manera constante con el horario de clase. No dominan totalmente los	No tienen buenas relaciones con todos los alumnos. No facilitan el acceso de	El 60% de estos docentes no presentan su plan de clase. El 80% no crea materiales de	El 60% no proponen trabajo en equipo. El 60% no recuperan los saberes previos de los alumnos.	El 60% no realiza evaluación inicial. El 60% no interviene para mejorar el interés y el

	<p>contenidos de su asignatura. No conocen ni manejan el software; ni conocen el reglamento del aula de cómputo.</p>	<p>todos los alumnos a la información. Atienden a pocos alumnos en los procesos. No logran la atención sostenida de todos sus alumnos.</p>	<p>apoyo, sólo utilizan algunos recursos existentes en la escuela. El 60% no adecua el tiempo al ritmo de trabajo de sus alumnos.</p>	<p>El 60% no motiva a sus alumnos y no propician la construcción de los aprendizajes.</p>	<p>aprendizaje de sus alumnos.</p>
--	--	--	---	---	------------------------------------

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y/O RECOMENDACIONES

En este apartado se encuentran las inferencias, las conclusiones, las recomendaciones para nuevas investigaciones, y se induce a la reflexión a través de distintos cuestionamientos. Todo emanado del análisis de los resultados, mismos que relacionados con el director escolar permiten captar el papel tan importante que juega este elemento en el proceso de sensibilización y/o actualización del personal escolar y, particularmente del docente.

Después de analizar los resultados que arrojaron los instrumentos aplicados, se llegó a las siguientes conclusiones.

Es visible y palpable la resistencia que el personal escolar tiene al cambio, con relación al uso de las nuevas tecnologías; ya que a pesar de que el docente afirme que necesita de asesoría y capacitación para el manejo de la computadora, no busca de manera personal resolver esta situación, para disminuir esas debilidades. Otro aspecto importante es su propia formación, así como la falta de recursos para llevar a cabo los cambios para que el docente pueda insertar las nuevas tecnologías en su quehacer diario como una necesidad pedagógica inmediata, y no sólo en forma técnica y poco adaptada a su práctica.

Es importante tomar en cuenta que el docente ha de adaptarse al uso de la computadora como algo nuevo, mientras que los alumnos crecen utilizando videos, grabadoras, juegos electrónicos, calculadoras y computadoras; las máquinas forman parte de su vida, lo que hace que las dominen mucho más rápido que las personas adultas. Esta situación genera una gran problemática al docente, y aunque su papel ha

ido cambiando hacia una pedagogía más dinámica en la que su función ha de ser de facilitador de la construcción de los aprendizajes, y ya no la de transmitir conocimientos, no es fácil iniciar una actividad en la que, en un momento dado, algunos alumnos pueden superar las destrezas del profesor. Ya lo dice Salinas, J. (1999), si la llegada de las tecnologías de la información y la comunicación va a afectar las formas de enseñanza, entonces el rol del profesor se verá afectado. Entonces además de ser cuestión de formación teórica y práctica, conlleva un problema emocional por la necesidad de este momento de tener que aprender a la vez que los alumnos; lo cual se constituye en un desafío mayor que cuando actúa como transmisor de conocimiento; entonces, se rehúsan y sienten temor de perder autoridad y verse superados por sus alumnos. El maestro no se atreve a ver la computadora como un recurso para significar los aprendizajes; como un complemento que pudiera ampliar sus posibilidades como educador; en lugar de eso, se manifiesta con miedo y oposición al uso de las tecnologías, por lo que no busca por sí mismo la actualización.

Para los alumnos y padres de familia, el uso de la computadora es una oportunidad de ir con los cambios que se requieren en esta dinámica sociedad; puesto que les facilita las tareas y la investigación, tienen mejores y más rápidas opciones de información, y los conecta con el mundo; en sí, ven este uso como una ventaja que les ayudará a conseguir sus objetivos y a incorporarse a la vida productiva y continuar sus estudios. Por lo que es necesario tomar en cuenta la necesidad de los usuarios para asegurar su participación y compromiso. Es necesario ver todo esto como una gran oportunidad de despegue en el uso de las nuevas tecnologías en las escuelas, y a la vez, como una gran necesidad.

Es importante motivar permanentemente el uso de la computadora en la escuela secundaria mediante la introducción del software adecuado, y de una asesoría pertinente en cuanto a la metodología para insertarla en el desarrollo de la clase, de tal modo que maestro y alumnos puedan enseñar y aprender de manera efectiva en un entorno propicio y a tono con la modernidad.

Tomando en cuenta que la actitud de los docentes cambia cuando se les presentan propuestas claras y eficaces sobre los usos y la aplicación de las nuevas tecnologías, una vez que se cuenta con el equipo necesario, sólo faltaría asegurar la asesoría para atacar el problema actual de la falta de aprovechamiento de estos recursos existentes en la escuela secundaria; y hacer conciencia de que lo importante no es transformarse en un técnico especialista en el uso de la computadora, sino lograr el desarrollo de actitudes de exploración, de indagación y de innovación en su práctica con la inserción de estos medios; pues “Sin un involucramiento real y entusiasta de los docentes, el futuro de la incorporación de la tecnología en la educación puede estar en riesgo” (Christensen, 1998).

Otro aspecto importante que no puede pasar desapercibido, es el rol que juega el director en la sensibilización de los docentes para el uso de la computadora como recurso didáctico. Se percibe que el director no está convencido de que puede redituar mejores niveles de aprovechamiento en los alumnos, puesto que la primera dotación de computadoras a las escuelas las utilizaron para realizar tareas administrativas y no para el aspecto técnico-pedagógico para el que fueron asignadas. También, porque sólo impulsa la actualización del personal de apoyo administrativo; lo cual podría deberse a que es él quien recibe de manera directa el beneficio de esa capacitación, al verse mejorada la sistematización de la información que remite a las instancias superiores.

Por lo tanto, esto induce al docente a tener una percepción errónea, tanto consciente como inconscientemente, del uso de la computadora como un recurso administrativo, y no, como técnico-pedagógico. Por lo que caben los siguientes cuestionamientos que pueden ser motivo de nuevos estudios:

- ¿Qué tanto es valorado el aspecto técnico-pedagógico desde el Departamento de Educación Secundaria General?
- ¿Por qué la estructura administrativa cuenta con mayores recursos tecnológicos que el área técnico-pedagógica?
- ¿Qué valora más el director, el uso de la computadora en el área administrativa o en la técnico-pedagógica?
- ¿Qué tanto le interesa al director escolar tener apertura para promover la capacitación y actualización del docente en el uso de la computadora, como recurso didáctico?
- ¿Qué beneficios le aporta al trabajo específico del director, la capacitación y actualización del docente en el uso de los medios tecnológicos?

Como puede verse, la educación secundaria es un campo propicio para la investigación del uso de la computadora en el proceso didáctico y sus implicaciones en la construcción del conocimiento de los alumnos.

Este estudio fue importante y pertinente por haber sido llevado a cabo en el ámbito en el cual ocurren los fenómenos de manera natural, para observar los procesos educativos de manera directa en la cotidianidad educativa; además, porque se tomaron en cuenta las distintas opiniones de los elementos del proceso educativo, así como de los beneficiarios del mismo. También es importante hacer notar que el análisis de los

resultados se realizó lo más objetivo posible, buscando disminuir las desviaciones propias de la subjetividad.

Para finalizar, se concluye que en la escuela secundaria pública la utilización de la computadora aún es incipiente; no se ha podido sensibilizar a la totalidad de los maestros para que hagan uso de este recurso tan importante para el proceso de enseñanza y de aprendizaje; y a pesar de que los maestros que la usan dan cuenta de sus bondades en los resultados de aprendizaje desde el punto de vista cualitativo; no tanto en el cuantitativo, en el que todavía no se palpan mejoras sustantivas en los promedios de aprovechamiento, en la disminución de la reprobación o de la deserción, de acuerdo a las estadísticas (2004) de la escuela.

Es sumamente necesario llevar a cabo una capacitación y actualización del uso estratégico-pedagógico de la computadora para todo el personal docente de la asignatura de Química del Sector Escolar Núm. VII de Educación Secundaria General, así como sensibilizar y rescatar el liderazgo académico de directores para que realicen una gestión impulsora del uso de la computadora que propicie la innovación de la práctica docente. Por lo que a raíz de este proyecto de investigación se genera la elaboración de una estrategia didáctica de capacitación y de actualización que se propone para su implementación, con la cual puede lograrse la sensibilización de los docentes de la asignatura de Química para el uso de la computadora como recurso didáctico.

Recomendaciones a las escuelas: al analizar los resultados de aprendizaje de los alumnos de maestros que sí utilizan la computadora y detectar avances, aun incipientes, éstos sean valorados en los colectivos escolares, y se creen estrategias que potencien dicho uso. Y a los investigadores: analicen las repercusiones que tiene la

cultura formada a partir de las primeras dotaciones de computadoras a las escuelas, y el uso que se les dio; cómo se creó esta cultura; y cómo es que la funcionalidad cambió (los supervisores solicitan computadoras para apoyar el trabajo administrativo) a raíz de que los directores están más ocupados en la elaboración de documentos, y no en el aspecto técnico-pedagógico. Cabe la siguiente reflexión: qué elementos (¿subliminales?) fueron penetrando a la mente del maestro que le generaron el desinterés y el miedo, como patrones que guían sus actitudes y comportamiento ante las nuevas tecnologías.

CAPÍTULO VI

PROPUESTA DE ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA EL USO DE LA COMPUTADORA Y DEL SOFTWARE SEIEM EN LA ASIGNATURA DE QUÍMICA EN EDUCACIÓN SECUNDARIA

La presente guía está dirigida a la capacitación y actualización de los maestros que conscientes de los cambios, comparten una curiosidad intelectual y su sentido de responsabilidad profesional que se ve expresada en la tendencia a mejorar su práctica docente. Retomando la idea actual-recomendada por la UNESCO desde los años sesenta de formar alumnos con habilidades para “aprender a aprender”, se sugiere formar profesores en estrategias de enseñanza y de aprendizaje, para que puedan desarrollar en los alumnos las habilidades necesarias que les permitan el uso de la computadora y manejo del software en la asignatura de Química para manejar la información, solucionar y enfrentar problemas, analizar, crear, cuestionar, simplificar información, generar propuestas; es decir, incluir en la planeación habilidades intelectuales que se sobrepongan al saber enciclopédico, como único.

El diseño de este curso-taller plantea el marco teórico en el que se sustenta el aprendizaje significativo y de cómo llegar a él a través de la implementación de estrategias didácticas; incluye la construcción de diferentes estrategias tanto de enseñanza como de aprendizaje, en las que se inserten herramientas tecnológicas. Por consiguiente, las referencias bibliográficas seleccionadas abordan teóricamente el aprendizaje escolar y la enseñanza, los elementos que intervienen en estos procesos, y la adquisición y generación de estrategias. Se presenta también un ejemplo de Cuadro

de Operaciones de una de las sesiones, para ilustrar el desarrollo de las mismas (Anexo 12).

6.1 Mecánica de trabajo

Esta modalidad de enseñanza y de aprendizaje permite la socialización de experiencias de los asistentes, la participación activa individual y la interacción grupal, para la construcción de los aprendizajes. Es también un espacio de análisis, de reflexión, de conceptualización, y de juicio crítico, que permite la innovación de estrategias, así como llegar a conclusiones grupales sobre el tema en cuestión. Tiene como elementos principales: un coordinador que propicia el ambiente favorable para el desarrollo de las actividades, y los participantes, de quienes se requieren las siguientes características: dinámicos, propositivos, analíticos, reflexivos, innovadores, comprometidos, etc.

La estructura del curso-taller consta de: objetivo general de aprendizaje y objetivos de cada sesión, contenido, actividades y formas de evaluación del taller.

El encuadre contiene los distintos señalamientos que permiten contemplar el panorama general de la sesión. El desarrollo de las sesiones indica la serie de actividades a realizar, mismas que se presentan de manera organizada. Se presentan las lecturas que apoyan el desarrollo de los temas, en el apartado de anexos. Los productos son el resultado del trabajo tanto individual como grupal, sean éstos de tipo intelectual o material. El apartado de evaluación señala los niveles de logro que se esperan.

Por todo lo anterior, se considera que esta modalidad de trabajo es la adecuada para que el docente se apropie de elementos que le permitirán el conocimiento y uso de

la computadora y del software SEIEM, y su posterior aplicación como recursos didácticos para el logro de aprendizajes significativos en educación secundaria, en la materia de Química.

La metodología a seguir durante el trabajo consistirá en el manejo de dos niveles:

- 1º. Nivel de análisis y reflexión, a partir de lecturas comentadas, intercambio de experiencias, comentarios y conclusiones.
- 2º. Nivel de comprensión y ejecución que contempla: elaboración de mapas conceptuales, mapas mentales, vinculación teórica-práctica en diseño de estrategias didácticas.

6.2 Desarrollo

El curso-taller está dirigido a docentes de educación secundaria de la materia de Química del Sector Escolar Núm. VII en el Valle de Toluca; está diseñado para realizarse en 10 sesiones de 6 horas cada una, que dan un total de 60 horas; y la asistencia será rigurosa para hacerse acreedores a la constancia que avala su participación.

El curso-taller será impartido por personal del Departamento de Computación Electrónica de Educación Secundaria (COEES), en equipo con el jefe de enseñanza de Química del Sector mencionado.

El lugar sede propuesto es la Escuela Secundaria “Alfredo Vélez” ES354-89, ubicada en Santiaguito Tlalcilalcalli, Municipio de Almoloya de Juárez, Estado de México. Las sesiones serán distribuidas de la siguiente manera:

- *Primera sesión*

Tema: Factores que influyen en el aprendizaje escolar.

Lecturas: Lectura de reflexión 1, Aprender a aprender, y Estilos de aprendizaje (Anexo 4).

➤ *Segunda sesión*

Tema: El profesor y el alumno en situación de aprendizaje.

Lecturas: Lectura de reflexión 2, y El constructivismo en el aula (Anexo 5).

➤ *Tercera sesión*

Tema: El aprendizaje significativo.

Lecturas: Lectura de reflexión 3, Significado y aprendizaje significativo, y Estrategias de enseñanza para la promoción de aprendizajes significativos (Anexo 6).

➤ *Cuarta sesión*

Tema: La computadora y la computación en educación.

Lecturas: Elementos y partes de la computadora, Ordenador, Conceptos básicos. Computadora (Anexo 7).

➤ *Quinta sesión*

Tema: Conocimiento y uso del Software de Química.

Lecturas: El uso de los medios electrónicos e informáticos, en los procesos de aprendizaje, e Integrador de Conceptos en Descubriendo la Química (Anexo 8).

➤ *Sexta sesión*

Tema: Relación de contenidos programáticos del 2º. Y 3er. Grados de Química, con el software en el "Programa Integrador".

Lecturas: La innovación como factor estratégico en el desarrollo educativo y tecnológico, y Estrategias para utilizar las computadoras en el aula (Anexo 9).

➤ *Séptima sesión*

Tema: Elaboración de estrategias didácticas.

Lecturas: Concepto de estrategia: dificultades de definición e implicaciones psicopedagógicas, y, ¿Cómo diseñamos nuestras estrategias didácticas?

Recursos didácticos (Anexo 10).

➤ *Octava sesión*

Tema: Elaboración de estrategias didácticas.

Lecturas: Enseñanza estratégica: un enfoque cognitivo, e Impacto de la comunicación mediatizada por computadora en la educación (Anexo 11).

➤ *Novena sesión*

Tema: Presentación de las estrategias didácticas diseñadas.

➤ *Décima sesión*

Tema: Conclusiones, establecimiento de compromisos, y evaluación.

6.3 Objetivo de aprendizaje

Los docentes de la asignatura de Química del Sector Escolar Núm. VII aprendan el manejo y uso didáctico de la computadora y del software SEIEM de la asignatura de Química, para la construcción de estrategias didácticas que promuevan aprendizajes significativos.

6.4 Contenido del curso-taller

1. Factores que influyen en el aprendizaje escolar.
2. El profesor y el alumno en situación de aprendizaje.

3. El aprendizaje significativo.
4. La computadora y la computación en educación.
5. Conocimiento y uso del Software de Química.
6. Relación de contenidos programáticos del 2º. Y 3er. Grados de Química, con el software en el “Programa Integrador”.
7. Elaboración de estrategias didácticas.
8. Elaboración de estrategias didácticas.
9. Presentación de las estrategias didácticas diseñadas.
10. Conclusiones, establecimiento de compromisos, y evaluación.

6.5 Estrategia de enseñanza - aprendizaje

6.5.1 Sesión 1

6.5.1.1 Objetivo.

Los docentes revisen los aspectos que inciden en el proceso de enseñanza y aprendizaje, para considerarlos en la elaboración de estrategias didácticas.

6.5.1.2 Tema.

Factores que influyen en el aprendizaje escolar.

6.5.1.3 Actividades.

1. Inicio de las actividades de este taller, con una técnica de rompimiento de hielo llamada “Presentación en pares”.
2. De manera grupal, hacer la Lectura de reflexión1 (Anexo 4).
3. En lluvia de ideas, recuperar las expectativas de los participantes para este curso-taller.

4. Para tener un conocimiento panorámico de los contenidos del curso-taller, revisar cada uno de los apartados que conforman esta Guía. Realicen en voz alta la lectura de la presentación y mecánica de trabajo, haciendo las pausas necesarias para que el colectivo docente comente lo leído.
5. De acuerdo con el número de participantes realizar una primera organización de equipos de trabajo. Y al interior de ellos recuperen sus experiencias en torno a los aspectos que influyen en los procesos de enseñanza y de aprendizaje.
6. En equipo realicen la lectura de Rosa María Garza y Susana Leventhal: *Aprender a aprender* (Anexo 4).
7. Cada equipo construya un cuadro sinóptico con los aspectos relevantes de la lectura.
8. Nuevamente en equipos, realicen el análisis de la lectura de Rosa María Garza y Susana Leventhal: *Estilos de aprendizaje* (Anexo 4).
9. Cada equipo exponga las ideas principales de la lectura, mediante un mapa conceptual.

6.5.1.4 Producto.

Cuadro sinóptico y mapa conceptual.

6.5.1.5 Evaluación.

Revisar si los cuadros sinópticos y mapas conceptuales cumplen con los requisitos de construcción:

1. El cuadro sinóptico contenga los elementos básicos de la lectura.
2. Del mapa conceptual:
 - a. Contenga los conceptos fundamentales de la lectura.
 - b. Se maneje la información a partir del concepto principal.

- c. Las proposiciones formadas entre dos conceptos sean claras.
- d. Tenga cinco o más ramas.

6.5.2 Sesión 2

6.5.2.1 *Objetivo.*

Los docentes realicen una revisión del concepto de aprendizaje escolar precisando la importancia de la participación activa del alumno en el tratamiento de los contenidos, y destaquen la función del profesor como mediador del aprendizaje.

6.5.2.2 *Tema.*

El profesor y el alumno en situación de aprendizaje.

6.5.2.3 *Actividades.*

1. Para animación del grupo, llevar a cabo la Técnica grupal “Izquierda –derecha”, de activación motriz.
2. En forma grupal, hacer la Lectura de reflexión 2 (Anexo 5).
3. Recuperar los puntos más importantes de la sesión anterior, haciendo énfasis en lo más significativo para el grupo.
4. Formar equipos por afinidad, para que lean, analicen y lleguen a conclusiones sobre el texto: El constructivismo en el aula, de César Coll (Anexo 5). Realicen un cuadro comparativo entre las ideas del texto y su práctica cotidiana, y lo expongan al grupo.
5. Con las ideas fundamentales de este texto, elaboren un mapa mental y lo expongan al colectivo.
6. En forma grupal, obtengan conclusiones sobre las temáticas abordadas.

6.5.2.4 *Producto.*

Cuadro comparativo y mapa mental.

6.5.2.5 Evaluación.

Valoración del mapa mental bajo los siguientes criterios:

- Uso de la hoja en forma horizontal.
- Nombre del tema en el centro.
- Tenga cinco o más ramas principales, las cuales contengan las ideas importantes.
- Las ramas principales tengan ramas secundarias y complementarias, con información que apoye a las ideas centrales.
- Las palabras clave, estén escritas sobre las líneas o ramas, o en bloques.
- Las ramas estén conectadas entre sí.
- Usar color distinto para cada rama (líneas y palabras).
- Usar de cinco a más colores diferentes, contrastantes.
- Sean capaces de reproducir los contenidos de la lectura, utilizando el mapa mental.

6.5.3 Sesión 3

6.5.3.1 Objetivo.

El docente destaque la importancia del aprendizaje significativo como promotor del desarrollo de habilidades.

6.5.3.2 Tema.

El aprendizaje significativo.

6.5.3.3 Actividades.

1. Recuperen las conclusiones de la sesión anterior, y comenten lo más relevante.
2. Animación del grupo, con la realización de ejercicios de gimnasia cerebral: “el perrito”, “nudos” y “pinocho”.

3. Revisar y comentar la lectura de Reflexión 3 (Anexo 6).
4. Mediante las preguntas generadoras: ¿Qué sabes acerca del aprendizaje significativo?, ¿cómo lograr aprendizajes significativos?, en lluvia de ideas, cada uno exprese su propia conceptualización y la escriba en papel bond y la pegue en un lugar visible.
5. Conformación de equipos con la técnica grupal “Los animales”, y en cada uno realicen la lectura comentada del texto: Significado y aprendizaje significativo de David Ausubel, y, Estrategias de enseñanza para la promoción de aprendizajes significativos, de Díaz Barriga (Anexo 6).
6. Expongan las ideas principales de las lecturas ante el colectivo docente, vinculándolas con su práctica cotidiana, y realicen un mapa mental de cada texto.
7. Como recapitulación de los contenidos, los reconstruyan mediante la exposición verbal de sus mapas mentales.

6.5.3.4 Producto.

Mapa mental por equipo.

6.5.3.5 Evaluación.

Valoración de la reconstrucción del tema a través del mapa mental expuesto.

6.5.4 Sesión 4

6.5.4.1 Objetivo.

El docente conozca las partes y el funcionamiento de la computadora.

6.5.4.2 Tema.

La computadora y la computación en educación.

6.5.4.3 Actividades.

1. Mediante la pregunta generadora ¿qué conoces acerca de la computadora?, por “lluvia de ideas” los participantes manifiesten sus conocimientos previos al respecto, se registren en un papel bond y lo peguen a la vista de todos.
2. Formar equipos, numerándose del 1 al 4, para realizar la lectura de los textos: Elementos y partes de la computadora, Ordenador, y Conceptos básicos. Computadora (Anexo 7).
3. Expongan al grupo las ideas medulares mediante un mapa conceptual.
4. Reestructuración de equipos, conformándolos con dos elementos cada uno de acuerdo a sus habilidades en el manejo de la computadora (uno de ellos tenga cierto dominio de dicho funcionamiento), para que en forma práctica identifiquen los componentes de la misma.
5. El trabajo en el equipo para llegar al conocimiento de los componentes de la computadora, se caracterizará por ser cooperativo. Al final realicen un esquema de las partes, las señalen, e indiquen sus funciones.

6.5.4.4 Producto.

Mapa conceptual, y esquema con las partes más importantes de la computadora.

6.5.4.5 Evaluación.

Cada participante explique la función de cada componente de la computadora.

6.5.5 Sesión 5

6.5.5.1 Objetivo.

El docente identifique y reconozca las temáticas de Química del “Programa Integrador”, como medio innovador que puede impactar en su práctica docente.

6.5.5.2 Tema.

Conocimiento y uso del Software de Química.

6.5.5.3 Actividades.

1. Animación del grupo con la técnica “Los espejos”, en la que observe su imagen y exprese si la imagen que se refleja en el espejo corresponde a la que soñó tener, o si es la que espera.
2. A través de las preguntas generadoras: ¿Qué sabes acerca del software de Química? y ¿Cómo insertar didácticamente este software en la clase de Química?, sondear las habilidades que el grupo tiene para la elaboración de estrategias didácticas. Escribir las ideas en papel bond y pegarlo a la vista de todos.
3. En equipos, analizar las siguientes lecturas: El uso de los medios electrónicos e informáticos en los procesos de aprendizaje, y el Programa Integrador de Conceptos en, Descubriendo la Química (Anexo 8).
4. Construyan un mapa mental con las ideas principales.
5. Con los equipos de dos elementos de la sesión anterior, revisar y analizar el contenido del software de Química en el “Programa Integrador”, hagan un listado de la temática del mismo, y la socialicen al colectivo docente.

6.5.5.4 Producto.

Mapa mental.

6.5.5.5 Evaluación.

Hacer individualmente una autoevaluación por escrito, sobre la experiencia vivida al conocer el software, y mencionen los obstáculos a los que se enfrentaron, al “correrlo”.

6.5.6 Sesión 6

6.5.6.1 Objetivo.

Que el docente relacione las temáticas del programa de Química de 2º y 3er grados, con los contenidos del Software del “Programa Integrador”.

6.5.6.2 Tema.

Relación de los programas del 2º y 3er grados de Química, con los contenidos del software.

6.5.6.3 Actividades.

1. En forma grupal, hagan los ejercicios de gimnasia cerebral: “nudos”, “grito energético” y “gateo cruzado”
2. Por “lluvia de ideas”, evoquen los contenidos de las lecturas de la sesión 5ª.
3. En forma demostrativa, pasen al frente tres participantes para que señalen, den nombre y expliquen la función de cada uno de los componentes de la computadora, como repaso de la sesión cuatro.
4. En equipos, hagan una lectura analítica de los textos: La innovación como factor estratégico en el desarrollo educativo y tecnológico, y Estrategias para utilizar las computadoras en el aula (Anexo 9).
5. Identifiquen las ideas centrales, y elaboren con ellas un mapa mental.
6. Expliquen los contenidos de los textos con base en el mapa mental, a manera de recapitulación.
7. En binas, en la que se incluya una persona que ya tenga cierto conocimiento del uso de la computadora, revisen y analicen los contenidos de Química, en el software del “Programa Integrador”.
8. La mitad de binas relacione el programa de 2º grado de Química, y la otra mitad, el de 3er. grado, con los contenidos del software.

9. Cada bina escoja dos contenidos distintos del software, que correspondan a un determinado tema del programa, para que en las próximas sesiones elaboren sus estrategias didácticas.

6.5.6.4 Producto.

Mapa mental y contenidos seleccionados.

6.5.6.5 Evaluación.

Observación y registro de la facilidad con que los equipos pudieron relacionar los contenidos de programa con el software SEIEM para la asignatura de Química.

6.5.7 Sesión 7

6.5.7.1 Objetivo.

Que el docente se apropie de los elementos que le permitan diseñar estrategias de enseñanza, en las que utilice el Software de Química del “Programa Integrador”. Y que desarrolle una actitud positiva hacia el uso de la computadora y el software, como medio innovador que puede impactar su práctica docente.

6.5.7.2 Tema.

Elaboración de estrategias didácticas

6.5.7.3 Actividades.

1. Animación del grupo con la técnica “Mar afuera, mar adentro”.
2. En equipos de trabajo, se recuperen las experiencias respecto del trabajo desarrollado en las sesiones anteriores.
3. Destacar el potencial de los programas computacionales, que como apoyo didáctico existen en las escuelas del Sector.
4. Por medio de “lluvia de ideas”, conceptualicen los términos: Estrategia y Estrategia didáctica.

5. Por equipo, realicen las lecturas: Concepto de estrategia: dificultades de definición e implicaciones psicopedagógicas, de Montanero, y, ¿Cómo diseñamos nuestras estrategias didácticas? Recursos didácticos, de Rosa María Cruz y otros (Anexo 10).
6. Hagan un cuadro comparativo en el que resalten las diferencias y semejanzas entre los contenidos de las lecturas y su propia conceptualización de estos términos.
7. En la bina formada en la sesión anterior, diseñen una planeación de clase que incluya el uso del Software en uno de los contenidos elegidos, misma que contenga los siguientes elementos:
 - a. Nombre del tema o subtema a desarrollar.
 - b. Propósito de la clase.
 - c. Principio motivante (pregunta generadora, mapa conceptual, etc.).
 - d. Actividades del maestro.
 - e. Actividades del alumno.
 - f. Señalamiento de la habilidad, hábito y actitud a lograr.
 - g. Recursos didácticos, en los que se especifique el contenido del software que están insertando.
 - h. Formas de evaluación.
 - i. Especificar en las actividades, el uso que se va a dar al contenido del software (introducir el tema, complementar, recapitular, retroalimentar, motivar, investigar, evaluar, etc.).

6.5.7.4 *Producto.*

Estrategias didácticas diseñadas.

6.5.7.5 Evaluación.

Revisión de la congruencia al interior de cada planeación didáctica elaborada, bajo los siguientes criterios:

- Nombre del tema.
- Propósito claro y relacionado con el tema.
- La pregunta generadora sea propiciadora de la obtención de conocimientos previos.
- Las actividades del maestro y del alumno tenga directa relación con el tema, y propicien la construcción del conocimiento.
- La habilidad, el hábito y la actitud a lograr, apoyen el logro del aprendizaje.
- El contenido seleccionado del software de Química, se relacione en forma directa con el tema del programa, y esté especificado el tipo de uso (inciso *i.* de la actividad 7).
- La forma de evaluación registrada en el plan sea factible.

6.5.8 Sesión 8

6.5.8.1 Objetivo.

Que el docente realice diseños de estrategias didácticas con otras temáticas del software de Química.

6.5.8.2 Tema.

Elaboración de estrategias didácticas.

6.5.8.3 Actividades.

1. En forma grupal, hacer los ejercicios de gimnasia cerebral: “el espantado”, “pinocho” y “el perrito”.

2. Individualmente expongan sus experiencias sobre la exploración del software de Química, y sobre la elaboración de su estrategia didáctica de la sesión anterior.
3. En equipos, hagan la lectura comentada sobre los textos: Enseñanza estratégica: un enfoque cognitivo, e Impacto de la comunicación mediatizada por computadora en la educación (Anexo 11).
4. En el mismo equipo, hagan un pequeño ensayo sobre el uso de la computadora en su práctica docente, tomando como insumos las lecturas del curso-taller, que sean de su preferencia.
5. En la misma bina de la sesión anterior, diseñen otra estrategia didáctica con el segundo contenido (del software) seleccionado.

6.5.8.4 Producto.

Ensayo y estrategia diseñada.

6.5.8.5 Evaluación.

Revisar que el ensayo presente claridad en la redacción, así como introducción, desarrollo y conclusiones, y creatividad en el manejo de las ideas.

6.5.9 Sesión 9

6.5.9.1 Objetivo.

El docente socialice ante el grupo las estrategias diseñadas, modelando la clase.

6.5.9.2 Tema.

Presentación de las estrategias didácticas diseñadas.

6.5.9.3 Actividades.

1. En forma grupal, hagan los ejercicios de gimnasia cerebral: “grito energético”, “gateo cruzado” y “el perrito”.

2. En la misma bina de las sesiones anteriores, diseñen una presentación de las estrategias didácticas, en Power point.
3. Expongan ante el grupo de forma práctica (escenificación), una de las estrategias diseñadas.
4. Al finalizar cada exposición, el grupo haga los comentarios y sugerencias pertinentes, y la bina corrija su estrategia con base en ello.
5. En forma grupal, establezcan compromisos para desarrollar estas estrategias en el aula con uno de sus grupos, y los escriban en una hoja de papel bond que se halle visible.
6. Elaboren, como trabajo extraclase, un reporte sobre la aplicación de las estrategias, y lo entreguen en la próxima sesión.

6.5.9.4 Producto.

Diseño de las presentaciones, y listado de compromisos.

6.5.9.5 Evaluación.

Valoración de la creatividad en sus presentaciones.

6.5.10 Sesión 10

6.5.10.1 Objetivo.

El docente emita juicios de valor y elabore conclusiones acerca del impacto de las estrategias didácticas aplicadas en uno de sus grupos, y establezca compromisos para continuar diseñando estrategias que impulsen la mejora de su práctica docente. Emita también, juicios de valor sobre el curso-taller, y sobre su propio desempeño.

6.5.10.2 Tema.

Conclusiones, establecimiento de compromisos, y evaluación del curso-taller.

6.5.10.3 Actividades.

1. El grupo haga ejercicios de gimnasia cerebral: “grito energético”, “pinocho” y “gateo cruzado”.
2. En forma individual, socialicen las experiencias de la puesta en práctica de sus estrategias, en el aula.
3. En forma grupal elaboren conclusiones acerca de las estrategias diseñadas y aplicadas, de los contenidos de las lecturas, y de las vivencias durante las sesiones.
4. Establezcan compromisos para continuar con el diseño de más estrategias con distintos software de Química.
5. Entrega de constancias que acreditan la asistencia al curso-taller, en las cuales se especifica el puntaje logrado.

6.5.10.4 Producto.

Reporte de la aplicación de las estrategias didácticas.

6.5.10.5 Evaluación.

En forma individual, elaboren un texto en el que emitan sus juicios valorativos acerca de los aprendizajes logrados en este Curso-taller, y de la pertinencia del mismo. También, elaboren otro texto de la autoevaluación de su desempeño.

6.6 Evaluación del desempeño de los participantes

La evaluación se realizará mediante el registro de las observaciones del nivel de participación, la operatividad de la estrategia construida, y la valoración de las presentaciones.

Formas de evaluación:

- Asistir a las 10 sesiones.

- Acreditar del 90 al 100% los aspectos = 5 puntos
- Acreditar del 75 al 89% los aspectos = 4 puntos
- Acreditar del 60 al 74% los aspectos = 3 puntos.

Aspectos a evaluar:

- Participación
- Elaboración de estrategias
- Presentación de las propuestas
- Reporte de resultados de la aplicación de las estrategias, de manera práctica, en uno de los grupos que atiende cada docente.

6.6.1 Propuesta de escala estimativa

Los coordinadores del curso-taller evaluarán el desempeño de los participantes con la escala que se menciona, y se determinarán los porcentajes obtenidos de la siguiente manera: a) obtener el total de puntos de cada participante se suman los asignados en cada aspecto; b) para designar el porcentaje, el total de puntos logrados se multiplican por 100 y se dividen entre 36 que es el total.

Ejemplo (mostrado en la Tabla 3):

$$24 \times 100 / 36 = 66\%$$

Escala:

Excelente 3

Aceptable 2

Deficiente 1

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguilar, J. (1982). *El enfoque cognoscitivo contemporáneo: alcances y perspectivas*. Revista enseñanza e Investigación en Psicología, VIII, 2 (16), 171-187. En Fundamentos del Desarrollo de la Tecnología Educativa I bases sociopsicopedagógicas. Antología ILCE. México. pp. 55-72
- Alonso, T. J. (s/f). *Psicología de la instrucción: La enseñanza y el aprendizaje en la educación secundaria. Cuadernos de formación del profesorado*. HORSORI. Barcelona, España.
- Anónimo (s/f). *Cambios en la actitud del profesor*. Recuperado el 3 de Marzo de 2004, en: <http://3giros.lcom.ar/male/uab/quesaber/actitude.htm>
- Bijou, S. (1978). *Lo que la psicología puede ofrecer hoy a la educación*. S. Bijou y E. Rayek (eds). Análisis conductual aplicado a la instrucción. México: Trillas. En Fundamentos del Desarrollo de la Tecnología Educativa I bases sociopsicopedagógicas. Antología ILCE. México. pp. 41-52
- Calderón, F. P. (2004). *Actitudes de los docentes ante el uso de las tecnologías educativas. Implicaciones afectivas*. Recuperado el 3 de Marzo de 2004, en: <http://www.ilustrados.com/publicaciones/Ep2yEKEUK VtsIRmuwh.php>
- Campos, M. (1989). *La estructura didáctica. En Aportaciones a la didáctica de la educación superior*. Alfredo J. Burlan, et al. México: ENEP- Iztacala, UNAM pp. 25-38. En Fundamentos del Desarrollo de la Tecnología Educativa I bases sociopsicopedagógicas. Antología ILCE. México. pp. 189-202
- Cervantes, V. (2001). *El ABC de los Mapas Mentales para emprendedores*. Asociación de educadores Iberoamericanos. AEI. México.
- Chaupt, J. (s/f). *Mucha tecnología; poca pedagogía*. Corporación Santandereana para el Avance y la Innovación Científica y Tecnológica. Recuperado el 3 de Marzo de 2004, en: http://eadena.cuao.edu.co/doc_cna/ponencias_Guerrero/3_05.pdf
- Christensen, R. (1998). *Effect of technology integration education on the attitudes of teachers and their students*. Doctoral dissertation, University of North Texas, Denton.
- Coll, C. y Miras, M. (1992). *Características Individuales y Condiciones de Aprendizaje: la búsqueda de interacciones*. C. Coll, J. Palacios y A. Marchesi (comps.). Desarrollo Psicológico y Educativos II. Alianza Psicología. España. pp. 395-418.
- Echeita, G. y Martín E. (1990). *Interacción social y aprendizaje*. C. Coll, J. Palacios y A. Marchesi (comps.). Desarrollo Psicológico y Educativos. II, Madrid: Alianza Psicología, pp. 49-67. En Fundamentos del Desarrollo de la Tecnología Educativa I bases sociopsicopedagógicas. Antología ILCE. México. pp. 451-472

- Escamilla, S. J. G. (1998). *Selección y uso de Tecnología Educativa*. Edusat. ITESM. ILCE. Editorial Trillas, S. A. de C. V. México.
- Fernández, M. F., Hinojo, L.F. y Aznar, D. I. (s/f). *Las actitudes de los docentes hacia la formación en tecnologías de la información y comunicación (TIC) aplicadas a la educación*. Recuperado el 16 de Febrero de 2004, en: <http://www.uniroja.es/Publicaciones/ej/contextos/con05/art15.pdf>
- Good, T.L. y Broophy, J.E. (1993). *El enfoque humanístico*. Psicología Educativa, México: McGraw Hill. En Fundamentos del Desarrollo de la Tecnología Educativa I bases sociopsicopedagógicas. Antología ILCE. México. pp. 107-128
- Hernández, R. G. (1997). *Paradigmas de la Psicología Educativa. Fundamentos del Desarrollo de la Tecnología Educativa I (Bases Sociopsicopedagógicas)*. Instituto Latinoamericano de la Comunicación Educativa. México.
- Instituto Latinoamericano de Comunicación Educativa (s/f). *Actitudes de los Estudiantes y Docentes hacia las Computadora y los Medios para el aprendizaje*. Recuperado el 3 de Marzo de 2004, en: <http://investigation.ilce.edu.mx/dice/proyectos/actitudes/introduction.htm>
- Kammi, C. (1984). *La autonomía como fin de la educación: Implicaciones de la teoría de Piaget. El número en la educación preescolar*. Madrid: Visor. En Fundamentos del Desarrollo de la Tecnología Educativa I bases sociopsicopedagógicas. Antología ILCE. México. pp. 73-90
- Macotela, F. S., Flores, M. R., Seda, S. I. (s/f). *Las creencias de docentes mexicanos sobre el papel de la escuela y del maestro*. Facultad de Psicología. UNAM. Recuperado 31 de Enero de 2004, en: <http://www.campus-oei.org/revista/deloslectores/106Macotela.PDF>
- Martínez, R., Astiz, M., Medina, P., Montero, Y. y Pedrosa, E. (s/f). *Actitudes y hábitos de los maestros hacia la informática en la educación*. Recuperado el 3 de Marzo de 2004, en: <http://www.c5.cl/ieinvestiga/actas/ribie98/263.html>
- Palacios, J. (1987). *Reflexiones en torno a las implicaciones educativas de la obra de Vigotsky*. M. Siguán (ccord). Actualidad de Vigotsky. Barcelona: Anthropos. pp. 176-188. En Fundamentos del Desarrollo de la Tecnología Educativa I bases sociopsicopedagógicas. Antología ILCE. México. pp. 91-106
- Posner, G. (1979). *Instrumentos para la investigación y desarrollo del currículo: aportaciones potenciales de la ciencia cognoscitiva*. Perfiles educativos, No. 6, pp. 17-40. En Fundamentos del Desarrollo de la Tecnología Educativa I bases sociopsicopedagógicas. Antología ILCE. México. pp. 399-424

- Rodríguez, M. F. (2001). *El profesorado y la incorporación de los medios informáticos y las nuevas tecnologías en los centros educativos*. Recuperado el 3 de Marzo de 2004, en: <http://www.cibereduca.com/temames/ponencias/agosto/p10/p10.htm>
- Rodríguez, M. F. (s/f). *El profesorado y la incorporación de los medios informáticos y las nuevas tecnologías en los centros educativos*. Recuperado el 3 de Marzo de 2004, en: <http://www.cibereduca.com/temames/ponencias/agosto/p10/p10.htm>
- Salinas, J. (1999). *El rol del profesorado universitario ante los cambios de la era digital*. Perfeccionamiento integral del Profesorado Universitario. Primer encuentro Iberoamericano. Universidad Central de Venezuela. Caracas.
- SEP (2001). *Curso Propedéutico y Aprender a Aprender en Secundaria*. Guía Didáctica. México, D.F.
- SEP (2000). *Guía para Telesecundaria*. México, D.F.
- SEP (1993). *Plan y Programas de Estudio*. México, D.F.
- Silva, P. M. (s/f). *La Formación del Educador Infantil*. Recuperado 31 de Enero de 2004, en: <http://www.worldbank.org/children/nino/basico/peake.htm>
- Taylor, S. J. y Bogdan, R. (1987). *Introducción a los métodos cualitativos de investigación*. Editorial Paidós. España.
- Villaseñor, S. G. (1998). *La Tecnología en el Proceso de Enseñanza-Aprendizaje*. Edusat. ITESM. ILCE. Editorial Trillas, S. A. de C. V. México, D. F.
- Woolfolk, A. E. (1999). *Psicología Educativa*. Séptima edición. Editorial Prentice Hall Hispanoamericana, S. A. México.

ANEXOS

Anexo 1. Cuestionarios

Cuestionario para alumnos

Edad _____ Sexo F___ M___ Escolaridad _____

1. ¿Cuentas con computadora en tu casa? SI NO
2. ¿Para qué la utilizas?
 ___ Hacer tareas ___ Bajar información ___ Jugar
3. ¿Conoces el software de Química? SI NO
4. ¿El trabajar con el software de Química te facilita el trabajo? SI NO
5. ¿Qué temas encuentras en el software de Química?
6. ¿Dónde buscas información para tus tareas extra-clase?
 ___ Enciclopedia Encarta ___ Internet ___ Otros
7. ¿Cómo te ayuda la computadora en tus tareas?
8. ¿La Escuela cuenta con computadoras? SI NO
9. Si tu respuesta es sí, ¿cuántas veces a la semana la ocupa tu grupo?
 ___ 1 vez ___ 2 veces ___ 3 veces
10. ¿Te gusta trabajar en el aula de cómputo? SI NO
 ¿Por qué?
11. ¿Cuántas computadoras tiene el aula de cómputo?
 ___ 20 ___ menos de 20
12. ¿Tu maestro te orienta en el uso y manejo de la computadora y del software?
 ¿De qué modo? SI NO

Cuestionario para directivos

Edad _____ Sexo F ___ M ___ Escolaridad _____

1. ¿Cuenta la Escuela con Laboratorio de Tecnología Educativa o sala de cómputo?
2. De no ser así, ¿qué gestiones está haciendo para lograrlo?
3. Según su opinión, se requiere de este tipo de apoyos en la Escuela? ¿Por qué?
4. ¿Conoce la normatividad y funcionamiento del Laboratorio de Tecnología Educativa?
¿En qué consiste?
5. ¿Tiene computadora en su casa? ¿Para qué la usa?
6. ¿Ha logrado la capacitación o asesoría del personal docente en el uso del Laboratorio de Tecnología Educativa o sala de cómputo? ¿De qué modo?
7. ¿Con qué frecuencia los maestros utilizan el Laboratorio o sala de cómputo para su práctica docente?
8. ¿Usted qué prioriza más, el trabajo administrativo por medio de la computadora, o el técnico-pedagógico? ¿Por qué?

Cuestionario para el responsable del laboratorio de tecnología educativa

Edad _____ Sexo F ___ M ___ Escolaridad _____

1. ¿Cuál es la estructura de un Laboratorio de Tecnología Educativa?
2. ¿Existe un reglamento para el manejo y uso de este Laboratorio?
3. ¿Cuántos equipos de cómputo, mínimo, deben existir para que tenga el rango de Laboratorio de Tecnología.
4. ¿Para qué asignatura existen software?

5. ¿Qué temática tienen el software de Química?
6. ¿Con qué frecuencia los maestros de Química utilizan el Laboratorio de Tecnología?
7. ¿Se le da oportunidad al alumno de utilizar el equipo de cómputo?
8. ¿Qué uso dan los alumnos al software?
9. ¿Cómo llegó a ser responsable, y qué características debe tener un responsable del Laboratorio de Tecnología?
10. ¿Considera Usted que requiere actualización? ¿Concretamente en qué?

Cuestionario para padres

Edad _____ Sexo F ___ M ___ Escolaridad _____

I. Ámbito familiar

1. ¿Tiene computadora en su casa? SI NO
2. De no ser así, ¿Cómo hace su hijo sus trabajos extra-clase?
 ___ A máquina ___ Va a un Cyber Café ___ A mano
3. ¿Con qué frecuencia su hijo utiliza la computadora, sea en casa o en un Cyber
 Café, por semana?
 ___ 1 vez ___ 2 veces ___ 3 veces
4. ¿Conoce qué temas investiga su hijo en Internet? SI NO
 ¿Cuáles?
5. ¿Cómo utiliza su hijo la información que obtiene de la computadora?

II. Ámbito escuela

1. ¿Sabe si existe aula de cómputo en la Escuela de su hijo? SI NO
2. ¿Sabe si existe algún maestro de computación en la Escuela? SI NO

3. ¿Considera Usted que a su hijo se le facilita el uso de la computadora?

SI NO

4. ¿Cuánto han mejorado los trabajos o aprendizajes de su hijo, con el uso de la computadora?

___ mucho

___ poco

___ nada

5. ¿Usted ha llegado a utilizar la información que su hijo ha obtenido de la computadora, para resolver algún problema?

___ SI

___ NO

___ Algunas veces

Anexo 2. Entrevista a maestros

1. ¿Existe en tu Escuela aula de cómputo?
2. ¿Tienes computadora en tu casa?
3. ¿Con qué frecuencia la utilizas?
4. Si la utilizas como recurso didáctico, ¿de qué manera la aprovechas?
5. ¿Cuántos software de los que existen en la Escuela, son expofeso para tu asignatura?
6. ¿Qué impacto tiene el uso de la computadora en el aprendizaje de tus alumnos?
7. ¿Cuáles son las diferencias más notables de los trabajos de tus alumnos, al usar o no, la computadora?
8. ¿De qué modo utilizas el Internet para tu práctica docente?
9. Según tu evaluación del uso de lo medios, ¿requieres asesoría o capacitación?
10. ¿Qué temática de tu asignatura contiene el software de tu asignatura?

Anexo 3. Guía para observar al profesor en clase en el aula de cómputo

	NUNCA	A VECES	SIEMPRE
ASPECTOS GENERALES			
Cumple el horario			
Domina con seguridad los contenidos			
Tiene claridad expositiva			
Está motivado y animado			
Utiliza adecuadamente los recursos			
Domina el manejo del software			
Conoce el reglamento del uso de la sala de cómputo			
Cumple con el reglamento interno de la sala de cómputo			
RELACIONES			
Mantiene relaciones espontáneas y positivas			
Acepta otras ideas y críticas			
Atiende a todos los alumnos			
Mantiene una atención sostenida			
Facilita el acceso del alumno a la información			
Utiliza técnicas para la búsqueda de información			
Asesora al alumno para la selección de información			
ACTIVIDADES			
Presenta el Plan de Trabajo			
Tiene en cuenta los tres tipos de contenidos			
Utiliza material curricular propio			
Adecua el tiempo al ritmo de trabajo			
METODOLOGÍA			
Propone trabajos en grupo			
Parte de las ideas previas de los alumnos			
Realiza actividades de motivación			
Facilita la construcción de los aprendizajes			
Evidencia la funcionalidad de los aprendizajes			
Motiva al alumno a seguir investigando			
Socializa sus conocimientos de computación con sus alumnos			
EVALUACIÓN			
Realiza una evaluación inicial			
Recoge información adecuadamente			
Interviene para mejorar el interés y aprendizaje			

Anexo 4. Lecturas de la sesión 1

Lectura de reflexión 1

Nos introducimos a la temática remitiéndonos a una analogía* descrita por Roxana Morduchowicz en su libro: La escuela y los medios (1997) lo que dará pauta para plantear nuestra postura inicial ante la incorporación de la tecnología en la educación.

"Si tu hijo vive al borde de un océano, más vale enseñarle a nadar que construir un muro alrededor del mar". Es verdad. Hay quienes aprecian los beneficios del agua. Otros, en cambio, miran el océano con desconfianza. Pero lo que nadie discute es que si no se sabe nadar, los riesgos de ahogarse son mayores.

Antes que cuestionar si el agua está fría o caliente, si existe o no corriente marina, si las olas son altas o pequeñas, hay que aprender a nadar. Esto que parece tan simple respecto del océano, pierde claridad cuando se trata de aplicarlo a situaciones de la vida cotidiana, como las que nos plantean las tecnologías de la información y de la comunicación.

Adultos, jóvenes y niños se inclinan primero por cuestionar a la computadora, la televisión, el vídeo, que por intentar conocerlos y aprender sobre ellos. "Me gusta o no me gusta y es bueno o es malo", suelen ser las valoraciones más frecuentes respecto de un programa de computadora, de una producción en vídeo o de utilizar algún medio tecnológico. Sin embargo, estos juicios son inconducentes. Así como no nos ayudan cuando estamos por entrar al mar, tampoco nos enseñan a comprender mejor la tecnología.

** Adaptado por el autor para los fines de la temática a trabajar.*

Las nuevas tecnologías de la comunicación y la información no se integran a nuestra vida cotidiana para que las bendigamos o condenemos. Más aún, aquellos docentes que ya se han hecho una idea de los medios de comunicación como fuerzas diabólicas o como grandes democratizadores del saber, e intenten desde un principio llegar a alguna de estas conclusiones con sus alumnos, deberían abandonar este proyecto antes de comenzar.

Una formación en "medios", no se centra en aprobar o discriminar a la tecnología. **Lo importante de una educación en medios es que tú profesor antes de tomar una postura, decidas con base en conocimientos y experiencias, cómo será tu interacción con las tecnologías en tu práctica cotidiana.** No hay ni habrá situaciones correctas o incorrectas. Existen buenas experiencias educativas con y sin recursos tecnológicos. Lo que es fundamental es que bajo cualquier situación, puedas justificar y argumentar lo que es más conveniente para los fines educativos y de aprendizaje de tus alumnos.

Antes que juzgar y valorar una formación en nuevas tecnologías te propongo explorar e investigar. Antes que bendecir o condenar una educación con el apoyo de medios, busca comprender.

La pregunta, entonces, no es cuánto de valioso tiene un programa informático o de vídeo. Porque en esta propuesta antes que el cuánto, nos interesa el cómo.

Por ahora, y para empezar, te recuerdo que a medida que conozcas los fundamentos pedagógicos en el uso de las tecnologías, mejor podrás orientar a los alumnos en su posterior valoración.

Porque el "es bueno o es malo" no los ayudará a aprender a nadar...

Actividad para el análisis personal y la discusión grupal:

Nada como comenzar estableciendo una postura a priori sobre la temática. ¿Qué opinión te merece

profesor el que la tecnología entre a tu escuela? Argumenta con tus palabras y sin referencias teóricas. Se trata de que expreses tu opinión con base en tus experiencias o sobre lo que conoces. Esta información servirá como línea base para nuestros propósitos. Al final de este curso volveremos a ella.

Villaseñor, D. G. (1998). Lectura de reflexión 1. La tecnología en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Trillas. México. pp.13-15

APRENDER A APRENDER

¿Qué es el aprendizaje?

Se puede definir el aprendizaje como el proceso mediante el cual una persona adquiere destrezas o habilidades prácticas (motoras e intelectuales), incorpora contenidos informativos o adopta nuevas estrategias de conocimiento y/o acción. Todo ser humano, desde que nace hasta que muere, utiliza algún tipo de aprendizaje. Se nace sin saber cómo valerse por sí mismo, y el devenir por el mundo está lleno de experiencias que a la larga pueden convertirse en aprendizajes utilizables durante diferentes circunstancias. Así, el niño pequeño que se quema la mano al acercarla al fuego la primera vez, sabrá que en presencia de algo caliente podría volver a quemarse. Esto no exenta al sujeto volver a cometer los mismos errores una y otra vez, sin embargo, ayuda a aprender. Además de las experiencias que ayudan a sobrevivir, se asiste a la escuela, en donde tiene una educación formal. Se aprende a leer, a escribir, a resolver problemas aritméticos, los principios de las ciencias, etc. En algunos casos al terminar la instrucción básica, se continúa con la media y la superior. El proceso de aprendizaje es interminable, por lo mismo, muchos eruditos se dan cuenta que mientras más se aprende, más falta por aprender.

El problema se presenta cuando lo que se aprende resulta poco significativo, poco aplicable a la vida, o simplemente aburrido, además de que, al dejar la escuela, las personas comúnmente se olvidan de seguir educándose por cuenta propia, es decir, de aprender por sí mismas. Para que se pueda lograr esto se recomienda que cada persona se construya un ambiente educativo personal en el cual se motive y se comprometa con su propio proceso de aprendizaje.

Se podría preguntar cómo es que se puede llegar a lo planteado anteriormente. Si bien hay personas que son pensadores "naturales" como lo menciona de Sánchez, es decir, pensadores que por sí mismos se enseñan a manejar las estructuras lógicas con gran efectividad, existen otras que no lo son. Estos últimos requieren de algún tipo de monitoreo para que puedan desarrollar habilidades que los prepare a aprender a aprender, y es en la educación formal donde se puede ofrecer un ambiente para ese desarrollo. Esta tarea requiere de muchos esfuerzos, de maestros que los estimulen a pensar, de las instituciones que les provean un ambiente y materiales básicos para estimular la investigación, la lectura, etc., quizá se podría mencionar, en general, que necesitan de una sociedad que los rete a ser personas propositivas y activas más que dependientes de otras y pasivas.

Se podría continuar con una lista muy larga de lo que los estudiantes requerirían de quienes les rodean, sin embargo se debe dirigir la atención hacia ellos mismos: ¿cómo tener alumnos motivados a aprender y mucho más, a aprender a aprender por sí mismos? Para esto se requiere que se genere un ambiente educativo de búsqueda de la verdad y de reflexión crítica con el fin de que se propicie el aprender de manera fácil y profunda para poder utilizar los conocimientos en diversas situaciones que se presentan no sólo en el ámbito escolar sino también fuera de él.

Se cree conveniente añadir que al hablar del aprendizaje, se tiene forzosamente que referir a un proceso de enseñanza, ya sea propio o impartido por otra persona, ya que los dos procesos van de la mano y no podemos aislar uno de otro. A continuación se dedicará un espacio para analizar los aspectos relevantes que intervienen en ambos procesos.

Tienen que ver con la función Planificación de la enseñanza

Factores que influyen en el aprendizaje	del maestro	Atención Reconocimiento Reconocimiento de patrones Memoria Procesamiento de la información Percepción
	Tiene que ver con aspectos propios del alumno	

Todo proyecto educativo está constituido por una serie de etapas esenciales, que hacen referencia a los aspectos más importantes del proceso enseñanza-aprendizaje. La primera fase del proyecto es la planificación de la enseñanza. Esta fase es muy significativa pues es el momento en que el docente manifiesta sus intenciones educativas en base a las necesidades que se presentan, las vierte en objetivos de aprendizaje y decide qué sector del conocimiento desea abarcar, con qué estrategias y técnicas de aprendizaje, y con qué sistema de evaluación.

Dentro de las estrategias de aprendizaje el profesor ha de planear un conjunto de actividades a realizar por el alumno, con el fin de optimizar el proceso. En el salón de clases los alumnos reciben una gran cantidad de información por diversos medios visuales, auditivos y kinestésicos; en cuanto a los visuales, ha de planear adecuadamente sus actividades para favorecer la percepción –la atención, el procesamiento de la información, la memoria y el aprendizaje- control del “ruido” que provoca desviaciones de la atención y pérdidas innecesarias de energía cognitiva. Todos estos conocimientos son de gran utilidad para la elaboración de materiales instruccionales que sirven de apoyo para fomentar la presentación del conocimiento, por ejemplo a través de la adecuada selección de libros de texto, uso del pizarrón, rotafolios, videos, retroproyectors, pantallas en multimedia, etc., así como el uso de mapas conceptuales, cuadros sinópticos, organizadores, y otros materiales instruccionales.

En las últimas décadas los especialistas en educación se han centrado en la investigación del aprendizaje del alumno como elemento primordial dentro del proceso enseñanza-aprendizaje. Se podría decir que para lograr el aprendizaje el alumno trabaja ciertos procesos tales como: percepción, atención, representación, comparación con el conocimiento previo, procesamiento de la información, reestructuración (asimilación-acomodación), etc.

La percepción aparece en primer lugar, como punto de partida del aprendizaje, por lo que se puede inferir que su calidad va a influir en todos los procesos posteriores. Desde esta perspectiva se puede decir que las aplicaciones de la percepción visual en el aprendizaje de los alumnos va muy unida con las aplicaciones del proceso de enseñanza-aprendizaje, pues éste se verá facilitado en mayor o menor medida según las características visuales de los materiales utilizados. Por ejemplo, en la comprensión de algunos conceptos matemáticos en el área de la trigonometría y la geometría analítica, existen factores visuales que ayudan o dificultan la organización de los contenidos; por ejemplo, la variedad en el color, en las dimensiones y en la intensidad de la presentación de gráficas, la intensidad en los trazos de los segmentos relevantes de una gráfica, el uso permanente de un cierto color e intensidad para realzar la importancia de un concepto determinado, la distribución de información en las distintas zonas de visión, las relaciones de espacios al presentar lo relevante y lo secundario, etc. Es muy común, por ejemplo, que en los textos se manejen estas variables relacionadas con la percepción visual, para enfatizar la importancia de algunas expresiones y distinguirlas del material menos relevante. En matemáticas la mayoría de los textos usan la variedad en la intensidad de color en forma sistemática a lo largo de toda la obra, así como el manejo de espacios.

Todo esto favorece la atención selectiva y a la estructuración de contenido significativo. En contrapartida, si los estímulos que activan la atención selectiva no se usan o se utilizan de manera inadecuada asistemática, el proceso se dificulta, provocando mayor gasto de recursos cognitivos.

Quizá una de las situaciones más frecuentes en los estudiantes son precisamente los problemas atencionales. Si como docente se reconoce cómo se da el proceso atencional en el aprendiz, será más fácil proporcionar la ayuda a los alumnos que la necesiten, facilitando el aprendizaje. Percepción y atención son procesos secuenciales, sin el primero no existe el segundo ya que implica la inexistencia de receptores. Glass y Holyoak (1986) dicen que la atención es un proceso que lleva implícita la habilidad de llevar a cabo un análisis selectivo de inputs a procesar, para almacenar y recuperar información.

La forma en que se presentan los estímulos visuales y el contexto en el que están insertos. O sea las características de proximidad, simetría, continuidad, etc., favorecen el agrupamiento o la segregación visual, dirigiendo la atención hacia ciertos estímulos como un todo (atención dividida), o bien como elementos aislados (atención selectiva), dejando de atender a ciertos estímulos para un procesamiento posterior. Teniendo en cuenta los conocimientos sobre percepción visual, se pueden elaborar materiales adecuados que ayuden al estudiante a dirigir la atención en forma conveniente para la adquisición de un determinado contenido. Lo anterior permite generar patrones de reconocimiento que permiten a los estudiantes traer a la memoria datos que anteriormente ya se habían presentado o bien, que se parecen o son muy similares a los ya conocidos.

Existen dos modelos que difieren en el papel que les conceden a las características de los estímulos para el reconocimiento de patrones. El primero bottom up, según el cual la identidad de un objeto se infiere de las características detectadas, es decir, parte de los datos. El segundo top-down explica cómo el sistema perceptual parte de un esquema conceptual organizacional en el cual se intentan incluir los datos sensoriales, si no funciona, entonces se prueba otro. El top-down está guiado por conceptos que plantean un procedimiento mediante comprobación de hipótesis. La disparidad entre los modelos que explican el reconocimiento de objetos y patrones conduce a pensar que aún no se conoce cómo sucede este fenómeno exactamente. Pomerantz (citado en Aitkenhead, 1985) cuestiona al top-down, al sugerir que las hipótesis de que hablan tienen que tener un origen: el contexto o las características detectadas en el análisis bottom up del insumo, por ejemplo lo que implica un sistema combinado de patrones. De acuerdo con el autor, se puede llegar a un reconocimiento adecuado a partir de factores locales (top-down). Los buenos patrones son aquéllos en los que las diversas reglas de agrupamiento, proximidad, simetría, continuidad, etc., conducen hacia una misma organización. En la planeación instruccional, esto último implicaría que se deben controlar muchos factores de percepción visual a la vez, para lograr los efectos deseados de atención y aprendizaje.

Si se considera que la percepción visual puede ser el primer paso, o uno de los primeros pasos mediante el cual el sujeto recibe información que posteriormente se representará mentalmente, y sobre la cual se aplicarán los procesos, podemos decir que Lo Que se percibe y LA FORMA EN QUE se hace constituye la base o la "materia prima" del procesamiento posterior de la información. Lo estudiado con respecto al procesamiento visual y el reconocimiento de patrones también tiene implicaciones para el procesamiento de la información en general: ¿Se inicia a partir de datos simples proporcionados por estímulos y/o por esquema? ¿Existen factores que hagan variar la forma en que procesa la información o siempre se realiza de la misma manera?

Garza, R. M. y Leventhal, D. (1998). Aprender a aprender. Aprender cómo aprender. Trillas. pp.14-19

ESTILOS DE APRENDIZAJE

Todas las personas son diferentes, tienen gustos distintos, aun siendo miembros de la misma familia. Si se muestran diferencias en la selección de los alimentos, en la ropa que más les gusta, en la forma de arreglarse, seguramente se entenderá por qué razón existen diversas formas de aprender. Es por esto, que en las últimas décadas se ha dado énfasis a la investigación de los estilos de aprendizaje. Antes de comenzar a mencionar los estudios realizados, vale la pena definir qué son éstos.

Definición de Estilos de Aprendizaje

Un estilo de aprendizaje está relacionado con las conductas que sirven como indicadores de la manera en que aprendemos y nos adaptamos al medio ambiente. Los estilos suelen ser predecibles definen la forma de adquirir conocimientos, la estabilidad y la madurez de una persona. Por consiguiente, los expertos dicen que los estilos constituyen un fenómeno que implican lo cognitivo y la personalidad. Cada persona al ser diferente, tiene diversos estilos para aprender, enseñar y dirigir. Los patrones de comportamiento diario pueden ser un reflejo de los procesos de pensamiento y están influidos por los estilos de personalidad. Cuando estos patrones afectan el aprendizaje, se denominan estilos de aprendizaje y cuando afectan la enseñanza se llaman estilos de enseñanza.

En este manual, solamente nos enfocaremos a los estilos de aprendizaje. Existen dos factores que se deben considerar cuando hablamos acerca de cómo se aprende: la percepción y el procesamiento de la información. Las personas perciben la realidad de manera distinta, las experiencias y los conocimientos previos de cada una de ellas determina muchas veces la forma en que se ve el mundo. Cuando se enfrenta una situación nueva se dice que algunos la experimentan, dándole mucho énfasis a las sensaciones, mientras que otros reflexionan acerca de ella, es decir que se enfrentan a ella de un modo más racional. Los que perciben por medio de sensaciones, conectan la experiencia y la información al significado. Aprenden por medio de empatía, a través del lente de la intuición. Se adentran en la realidad concreta, perciben por medio de los sentidos. Y debido a que la intuición es por naturaleza holística, el proceso que se realiza es esencialmente por medio de formas (gestalt).

Por otro lado, aquellos que reflexionan acerca de la experiencia tienden más hacia las dimensiones abstractas de la realidad. Analizan lo que está sucediendo. Su intelecto hace la primera apreciación. Razonan la experiencia y perciben de manera lógica. La orientación particular que tenemos al percibir: el sentir o el pensar, es uno de los determinantes de nuestro estilo de aprendizaje. Si tendemos más hacia las sensaciones, tendemos hacia el conocimiento concreto, mientras que si somos más racionales, tendemos más hacia lo abstracto. Ambas percepciones son valiosas y tienen tanto fortalezas como debilidades.

Otra diferencia acerca de cómo se aprende es la manera en la que se procesa la información. Al percibir algunos lo hacen de manera activa, mientras que otros son observadores pasivos. Generalmente las escuelas piden que los alumnos observen, escuchen y reflexionen. Esto es lo ideal para aquellos que aprenden observando pasivamente, sin embargo resulta muy difícil que los que tienden a participar activamente en la experiencia logren hacerlo.

Los observadores pasivos reflexionan acerca de situaciones novedosas. Las filtran a través de su propia experiencia para crear conexiones de significados. Los activos trabajan sobre la nueva información inmediatamente. Reflexionan después de haber experimentado. Para poder hacer un conocimiento suyo, necesitan hacer ambas maneras de percibir (concreta y abstracta) y ambas maneras de procesar la información (reflexiva y activa) son muy valiosas, sin embargo, la forma particular en que cada uno percibe y procesa la información ofrece ciertas ventajas o desventajas a cada persona, según sea el tipo de conocimiento que se esté aprendiendo. Por ejemplo, el aprendizaje sensorial es muy adecuado para los niños debido a que se encuentran en la etapa de pensamiento concreto (Piaget). Se nos dice que van a la escuela a aprender a pensar. De algún modo la necesidad de enseñarles formas de pensar (que resulta muy importante) se ha convertido para el docente una tarea ardua que ha venido realizando a través de su práctica docente.

Los estudiantes, a medida que crecen van desarrollando el pensamiento abstracto (Piaget). Las estructuras mentales tienden a hacerse más complejas y por lo mismo pueden manipular contenidos de mayor nivel de abstracción y complejidad. La teoría intelectual de Piaget explica cómo los individuos, en función de la edad pueden pasar de esa forma concreta de aprender a una forma cada vez más abstracta, sin embargo, si se echa un vistazo por las aulas de cualquier nivel educativo podremos observar que hay estudiantes que su énfasis de aprendizaje varía. Por eso, no es muy raro que en las universidades o en la educación para adultos todavía encontremos estudiantes que tiendan hacia formas de aprendizaje más concreto, esto no quiere decir que no hayan desarrollado

estructuras "formales" de pensamiento, sino que se puede afirmar que realmente se sienten más a gusto aprendiendo de la otra manera. El reto de cada maestro es poder adaptar su enseñanza para satisfacer las necesidades de ambos tipos de aprendices sin dejar, por un lado, de orientar hacia el uso adecuado del nivel de sus estructuras mentales factibles de acuerdo a su edad.

Con esto no queremos decir que el maestro baje o suba de nivel los contenidos de aprendizaje del grado educativo en donde enseña, sino más bien que oriente su práctica hacia los niveles de desarrollo intelectual sin olvidar que hay preferencias en la forma de aprender. Ahora bien, la propuesta sería que el profesor fuera introduciendo recurso instruccionales para fomentar en los estudiantes el gusto y la motivación por ir aprendiendo otras modalidades de acercarse al conocimiento. En los paradigmas actuales educativos se habla mucho del aprender haciendo, con esto se ha adoptado la manera de hacer presente en todo momento del proceso enseñanza aprendizaje lo concreto, lo práctico, para llegar a lo abstracto, las explicaciones racionales. Esto suena demasiado lógico, sin embargo la misma fuerza del tiempo nos dirá si ésta es la mejor vía para la enseñanza, por lo pronto es importante utilizarla ya que en la investigación (de Vega 1991) y en la misma práctica se ha encontrado la efectividad de esta estrategia, aunque es importante mencionarlo, siendo una realidad que se puede observar en las aulas, todavía no se cuenta con ese ideal de que todo los estudiantes aprendan igual y, a la vez, se sientan motivados a aprender.

Considérese un poco más el caso de los estudiantes que aprenden haciendo y comparémoslos con los requisitos que se piden en las escuelas. Los estudiantes deben leer, escribir historias y ensayos, resuelven problemas matemáticos, dibujan y pintan, realizan varias actividades que desarrollan ciertas habilidades: intelectuales y motrices. Sin embargo, los estudiantes por ejemplo, en el caso de escribir historias muchas veces no experimentan el hecho de escribir sus propias ideas y, además, no tienen oportunidad de ser los protagonistas de las historias que leen. Los docentes, y también los padres de familia, muchas veces establecen condiciones que coartan la libertad de expresar ideas. Se recuerda el caso (de una niña de educación preescolar que llegando de la escuela le comenta a su mamá: -Mami, ¿verdad que los soles también pueden salir morados? Su mamá extrañada, quiso comprender lo que le decía su hija y le preguntó amablemente: - Haber, ¿cómo está eso? Entonces la niña le dijo: Mira - tomó una hoja y un lápiz de crayola de color morado y pintó un sol, por supuesto que "salió" morado. Su mamá le contestó: - ¡Ah, claro! así sí salen los soles morados. Por último la niña le comentó: Mami, estábamos haciendo una historia en el grupo y yo dije que había salido un sol morado pero la maestra me regañó por eso.

REFLEXIÓN

¿Qué le hace pensar el caso de la niña de los soles morados? ¿Qué piensa de la maestra y de la mamá? Usted, ¿qué hace cuando en su salón de clase se le presenta una situación similar a la del caso?

Por otro lado, continuando con el asunto que veníamos tratando antes del ejemplo anterior, en muchos casos no se realizan en los cursos experimentos científicos sino que se hace énfasis solamente en leer sobre ellos y sobre las personas que los idealizaron. Esto se da en la mayoría de los casos debido a que los profesores tienen temor de perder el control y la disciplina del salón de clases, ya que al estar experimentando, los niños tienden a ser más ruidosos y desorganizados.

Recientemente se ha encontrado que el aprendizaje debe ser interactivo (Flanders). Al estar el estudiante interactuando con el material es cuando ocurre el verdadero crecimiento intelectual.

Con los avances de la psicología cognitiva, los investigadores han clasificado los diversos estilos de aprendizaje de acuerdo a rasgos basados en las formas preferidas de enfrentarse al mundo, se ha encontrado que a su vez éstas afectan las relaciones sociales y las cualidades personales de los sujetos. A continuación haremos referencia a algunos de ellos.

Clasificación de Estilos de Aprendizaje

Herman Witkins llegó a interesarse en cómo las personas separan un factor del campo visual. Con base en sus investigaciones identificó estilos cognitivos de dependencia e independencia de campo.

a) Dependientes de campo

Tienden a percibir los patrones como un todo. Tienen problemas para concentrarse en un sólo aspecto de alguna situación o para analizar las partes que forman un patrón. También tienden más al trato personal y a las relaciones sociales.

b) Independientes del campo

Perciben las partes separadas de un patrón total y son capaces de analizarlo de acuerdo con sus distintos componentes. Ponen más atención a las actividades o tareas impersonales.

El Dr. David Kolb encontró que la combinación de las dos dimensiones de percibir y procesar la información da como resultado cuatro diferentes estilos de aprendizaje:

a) Divergentes

Se basan en experiencias concretas y observación reflexiva. Tienen habilidad imaginativa gestalt (observan el todo en lugar de las partes). Son emocionales y se relacionan con las personas. Este estilo es característico de las personas dedicadas a las humanidades. Son influidos por sus compañeros.

b) Asimiladores

Utilizan la conceptualización abstracta y la observación reflexiva. Se basan en modelos teóricos abstractos. No se interesan por el uso práctico de las teorías. Son personas que planean sistemáticamente y se fijan metas.

c) Convergentes

Utilizan la conceptualización abstracta y la experimentación activa. Son deductivos y se interesan en la aplicación práctica de las ideas. Generalmente se centran en encontrar una sola respuesta correcta a sus preguntas o problemas. Son más apegados a las cosas que a las personas. Tienen intereses muy limitados. Se caracterizan por trabajar en las ciencias físicas. Son personas que planean sistemáticamente y se fijan metas.

d) Acomodadores

Se basan en la experiencia concreta y en la experimentación activa. Son adaptables, intuitivos y aprenden por ensayo y error. Confían en otras personas para obtener información, se sienten a gusto con las demás personas. A veces son percibidos como impacientes e insistentes. Se dedican a trabajos técnicos y prácticos. Son influidos por sus compañeros.

Carl Jung exploró las diferencias en la forma en que las personas perciben y procesan la información. El definió cuatro categorías:

a) Sensación

Se refiere a la percepción a través de los cinco sentidos. Las personas orientadas a la sensación centran su atención en experiencias inmediatas y desarrollan características asociadas con el placer de disfrutar el momento presente. Adquieren mayor agudeza en sus observaciones, memoria para los detalles y practicidad.

b) Intuición

Es la percepción de significados, relaciones y posibilidades mediante la percepción que el individuo tiene de sus propios mecanismos mentales. La intuición permite ir más allá de lo visible por los sentidos, incluyendo posibles eventos a futuro. Sin embargo, las personas orientadas a la intuición en la búsqueda de diferentes posibilidades de resolución de un problema, pueden omitir situaciones del presente.

Tienden a desarrollar habilidades imaginativas, teórico - abstractas, creativas y orientación al futuro.

c) Pensamiento

Se refiere al procesamiento de la información de manera objetiva y analítica. El pensamiento se escuda en los principios de causa y efecto y tiende a ser impersonal. Las personas orientadas hacia el pensamiento desarrollan características asociadas con el pensar: habilidad analítica, objetividad, preocupación por la justicia, sentido crítico y orientación hacia el tiempo en cuanto a conexiones del

pasado al presente y de éste hacia el futuro.

d) Sentimiento

Se refiere al procesamiento subjetivo de información basado en los valores asignados a dicha información y a las reacciones emocionales que provocan. Ya que los valores resultan subjetivos y personales, las personas que utilizan este estilo, se ajustan (generalmente) tanto a los valores de otras personas como a los propios. Las personas orientadas al sentimiento toman decisiones considerando a otras personas, muestran comprensión por la gente y preocupación por la necesidad de afiliación, calor humano, flujo de armonía y orientación hacia el tiempo en relación a la conservación de valores del pasado.

El Dr. David Merrill se centra en una teoría acerca "del efecto social de los patrones de conducta" que maneja una gama de posibles respuestas. De su constructo desarrolló las cuatro dimensiones cuyas características se describen a continuación:

a) Amigable

Conforme, inseguro, flexible, dependiente, difícil, que brinda apoyo, respetuoso, confiable, con disponibilidad y agradable.

b) Analítico

Crítico, indeciso, chapado a la antigua, difícil, moralista, industrioso, persistente, serio, severo y metódico.

c) Conductor

Insistente, severo, rudo, dominante, de recia voluntad, concluyente, decidido y eficiente. independiente, práctico.

d) Expresivo, manipulador, emocional, dramático y amigable. Merrill añade también indisciplinado, egoísta, ambicioso, estimulante, entusiasta, la dimensión de versatilidad a su modelo. El define la versatilidad como una habilidad social: la conciencia, sensibilidad y propiedad de las respuestas sociales de un individuo que requieren aportaciones de varias personas que están familiarizadas con el individuo en más de una circunstancia.

Bernice McCarthy clasifica también cuatro estilos de aprendizaje que resultan similares a los expuestos anteriormente:

a) Tipo Uno. Imaginativos

Perciben la información concreta y la procesan utilizando la reflexión. Integran las experiencias a su persona y aprenden escuchando y, compartiendo ideas. Tienen mucha imaginación creen firmemente en sus propias experiencias. Trabajan por la armonía y necesitan involucrarse personalmente en las actividades que llevan a cabo. Se interesan por la gente y la cultura. Disfrutan observando a la gente y tienden a buscar el significado y calidad de las cosas. Respetan a la autoridad siempre y cuando se lo merezca.

b) Tipo Dos. Analítico

Perciben la información en forma abstracta y procesan mediante la reflexión. Desarrollan sus propias teorías integrando las observaciones a sus conocimientos. Aprenden utilizando el razonamiento de ideas. Necesitan saber la opinión de los expertos. Valoran el pensamiento secuencial. Tienden a profundizar en su trabajo y necesitan detalles para llevarlo a cabo de la mejor manera posible. En ocasiones, prefieren trabajar más con ideas que con personas. Buscan competencia y desarrollo personal.

c) Tipo Tres. Sentido Común

Perciben la información abstracta y la procesan activamente. Integran la teoría a la práctica mediante la comprobación de teorías y el uso del sentido común. Por lo regular son pragmáticos, creen que si algo funciona se debe utilizar. Son realistas y objetivos en la resolución de problemas y no les gusta

que les den respuesta. Necesitan trabajar directamente con las cosas para saber como funciona; buscan utilidad y resultados. Tienen una fuerte necesidad de trabajar con problemas reales. Necesitan saber la aplicación directa de lo que aprenden. Ven a la autoridad como necesaria.

d) Tipo Cuatro. Dinámicos

Perciben la información concreta y la procesan de manera activa. Integran la experiencia y la aplicación práctica mediante ensayo y error. Se interesan por cosas nuevas, lo que los hace muy adaptables a los cambios. Llegan a conclusiones acertadas sin utilizar justificaciones lógicas. Les gustan los riesgos y no tienen problemas para adaptarse a los demás, aunque pueden manipularlos o ser muy directivos. Tienden a hacer caso omiso a la autoridad.

Garza, R. M. y Leventhal, S. (1998). Estilos de aprendizaje. Aprender cómo aprender. Trillas. pp.54-58

Anexo 5. Lecturas de la sesión 2

Lectura de reflexión 2

El siguiente relato, publicado hace algunos años en la editorial de la revista "Investigación en la escuela" (Núm. 7, 1989) describe la dramática realidad de una situación que posiblemente sigue presentándose en nuestro sistema educativo...

Aburrirse en la escuela

Una mañana, un país, un centro: un aula cualquiera. Todo está preparado para que una vez más comience el ritual. Bancas alineadas, mirando al frente, una mesa, la pizarra, charlas, risas, bromas y juego, es el breve momento de la espera.

El profesor o la profesora llega. Saludos, preámbulo, llamadas de atención, todos a sus puestos, por enésima vez la función va a comenzar. ¡¡ Como decíamos ayer...!! Comienza la explicación, se retorna el discurso. Es el tema equis, situado en la página tal del libro cual.

Ha empezado el monólogo, el actor principal ha repasado su papel, trata de hacerla bien a pesar de la dificultad de su contenido. Describe, demuestra, argumenta, trata de convencer y de hacer comprender. Por momentos se siente fatigado, cansado de la función diaria, en el fondo sabe que aparenta una seguridad que no tiene. Si al menos estuviera hablando de aquel tema que tanto le gusta, o de aquél otro que conoce tan bien. Pero no, desgraciadamente el temario es muy amplio. Justamente hoy toca uno de esos temas que ni él mismo conoce muy bien. En algún momento el discurso se vuelve denso y farragoso, intenta reducirlo, la situación empeora, decide eludir el problema, se para, recurre al libro, trata de no salirse del guión preparado, repite mecánicamente conceptos, fórmulas, teorías y argumentos. Mira el reloj, queda un cuarto de hora para acabar, se siente cansado, aburrido, desanimado; al fin toma una decisión: señores, la clase por hoy ha terminado.

Mientras esto ocurre, entre el público, un alumno (cualquier alumno) escribe ávidamente con palabras textuales. Ha aprendido a diferenciar el momento de recoger la información, del de estudiarla. Sabe que es fundamental escribir lo más literalmente posible el recitado del profesor y lo hace con gran habilidad. Mientras escribe, piensa, fantasea y se adormece. A veces lucha consigo mismo por mantener un contacto consciente con la explicación. Atiende, pero al rato abandona: hace ya tiempo que dejó de comprender. Fue al principio del curso. Durante los primeros días se esforzó, pero como siempre, pronto acumuló demasiadas lagunas, dudas e incomprensiones. A estas alturas las palabras y los argumentos le resultan piezas de un rompecabezas indescifrable. Cuando escribe, su cabeza se llena de imágenes e ideas parásitas que aluden a preocupaciones, deseos y expectativas personales.

Ha pasado ya un buen rato, empieza a sentirse fatigado, mira el reloj: todavía queda bastante. Se frustra, se aburre, se obsesiona con el lento transcurrir del tiempo. Su atención acaba siendo absorbida por un deseo central: que por fin acabe la clase. De pronto, en algún momento, se oye la frase mágica: señores, la clase por hoy ha terminado. Respira profundamente. Se vuelve, habla, bromea, se ríe, se levanta, es el breve momento de la espera.

Un nuevo profesor o profesora llega. Saludos, preámbulo, llamadas de atención, todos a sus puestos, por enésima vez la función va a comenzar. ¡¡ Como decíamos ayer!! ...

Actividad para el análisis personal y la discusión grupal:

Dar una segunda lectura y preguntarse ¿Si esto sigue de alguna forma presente en nuestras aulas,

valdría la pena intentar un cambio?, ¿estarías de acuerdo que se requiere innovar urgentemente?, ¿consideras que la introducción y utilización de tecnologías ayudarían a resolver parte del problema? Argumenta tu respuesta y coméntala con tus compañeros.

Villaseñor, D. G. (1998). Lectura de reflexión 2. La tecnología en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Trillas. México. pp.37-39

EL CONSTRUCTIVISMO EN EL AULA

Los Profesores y la concepción constructivista.

Decir a estas alturas que enseñar es difícil, que los profesores tienen ante ello una compleja y ardua tarea que no se restringe a lo formativo en el marco del aula sino que incluye aspectos de gestión y de manejo de relaciones humanas en el marco del centro, es arriesgarse a que se nos considere, como mínimo, poco originales. Muy bien; nos arriesgaremos. Sólo partiendo de un breve análisis de lo que supone esa complejidad, de las cuestiones que plantea y de los requisitos que deben observar las respuestas que demanda, nos parece posible ofrecer una visión ajustada de lo que cabe esperar de un marco explicativo de los procesos de enseñanza y aprendizaje.

En el caso que nos ocupa, dicho marco está configurado por la concepción constructivista de la enseñanza y el aprendizaje, cuyos conceptos nucleares son objeto de los diversos capítulos que contiene este libro. En éste, concretamente, vamos a proceder a una descripción de la concepción constructivista que no la agote, sino que más bien la presente y sirva de aproximación global al análisis más detallado que continúa en las páginas siguientes. Por ello, el lector no debe esperar en el capítulo una exposición profunda sobre la concepción constructivista, sino la idea general, sus conceptos fundamentales y las relaciones que entre ellos se establecen, así como el alcance y las limitaciones que, a juicio de los autores y sin perjuicio de opiniones distintas, presenta esta explicación. Dado que la potencialidad de ésta o de cualquiera otra depende en buena parte de quien la usa y del ámbito para el cual se utiliza, sería bueno que nos preguntáramos ¿para qué la concepción constructivista? O bien, desde el punto de vista de los que, en un nivel u otro de la enseñanza ejercemos como docente, ¿qué hace un profesor como yo con una explicación como ésta?

Los profesores, sus teorías y la concepción constructivista.

Se ha dicho varias veces que la concepción constructivista no es en sentido estricto una teoría, sino más bien un marco explicativo que partiendo de la consideración social y socializadora de la educación escolar, integra aportaciones diversas cuyo denominador común lo constituye un acuerdo en torno a los principios constructivistas. Volveremos sobre este tema; ahora nos interesa continuar señalando que se ha dicho también que dicha explicación muestra su potencialidad en la medida en que es utilizada como instrumento para el análisis de las situaciones educativas y como herramienta útil para la toma de decisiones inteligentes inherentes a la planificación, puesta en marcha y evaluación de la enseñanza.

Probablemente, lo que se quería decir con esta larga frase es que la concepción constructivista no es un libro de recetas, sino un conjunto articulado de principios desde donde es posible diagnosticar, establecer juicios y tomar decisiones fundamentadas sobre la enseñanza. En este sentido, puede cumplir con la función que generalmente ha sido atribuida a los "pensamientos psicopedagógicos" de

los profesores, a las teorías, más o menos explícitas, claras y coherentes a través de las cuales pueden procesar la información presente en las situaciones educativas que gestionan con el fin de adecuarlas a las metas que persiguen.

La presencia de esos "pensamientos" o teorías más o menos organizados ha sido fundamentada empíricamente en numerosas investigaciones. Más difícil es discernir con claridad el papel que desempeña en la gestión del proceso de enseñanza/aprendizaje; mientras algunos autores parecen abogar por una especie de acuerdo casi perfecto entre teoría y acción, en la que ésta vendría a ser como un despliegue de un plan previamente trazado, otros consideran que dichas teorías funcionan como marco desde donde se identifican problemas y se articulan vías de solución para ellos, en una dimensión más dialéctica e interactiva que en el caso anterior.

La naturaleza misma de las situaciones de enseñanza/aprendizaje, en la que la multiplicidad de variables que intervienen y la multicausalidad de los fenómenos hace difícil su comprensión en términos estrictos de antecedente -consecuente y, por lo tanto, dificulta también la previsión segura y estable al ciento por ciento de lo que va a ocurrir, aconseja mostrarse prudentes cuando se trata de establecer el carácter de las relaciones entre práctica y teoría. Podemos considerar que en el curso de las situaciones de enseñanza, los marcos y teorías actúan como referente que guía, pero no determina la acción, por cuanto ésta debe contar con los elementos presentes y las incidencias imprevistas, y por cuanto además está sujeta a todo un conjunto de decisiones que no son responsabilidad exclusiva del profesor.

Sin embargo, lo que cabe resaltar aquí es que sea cual sea el grado en que influyen en y son influidos por la experiencia práctica cotidiana, los profesores como cualquier profesional cuyo desempeño deba contar con la reflexión sobre lo que se hace y por qué se hace, necesitan recurrir a determinados referentes que guíen, fundamenten y justifiquen su actuación. Otra cosa será la naturaleza y funcionalidad de dichos referentes, pero como ha sido ilustrado en numerosas ocasiones, y como se describe también en este libro (véase el capítulo 4), lo que está fuera de duda es su existencia.

Si como primera conclusión, desde luego muy poco original, afirmamos que los profesores, en cualquier nivel de la enseñanza, disponen de marcos explicativos teorías, más o menos articuladas y coherentes que aparecen como instrumento útiles en el sentido de que les sirven para desarrollar su labor, podemos plantear como primera pregunta, tal vez polémica, si lo importante no será este hecho en sí, es decir, el disponer de alguna teoría, más que el contenido mismo de la que se posee o que se posea una en concreto.

Responder a esta cuestión exige ir un poco más despacio; en primer lugar teorías, ¿para qué? Para interpretar, analizar e intervenir en la realidad que mediante dichas teorías se intenta explicar. Al acentuar de ese modo el carácter instrumental de las explicaciones teóricas, ponemos de relieve la necesidad de que se muestren potentes para su contenido. En la medida en que consideramos que el profesor debe practicar un "pensamiento estratégico", es decir, en la medida en que debe ser capaz de dirigir y regular la situación que tiene entre manos con el fin de ajustarla a los objetivos que persigue, las teorías son interpeladas desde la dimensión instrumental a que antes aludíamos. Intentaremos ser un poco más explícitos: no necesitamos teorías que nos sirvan de referente para contextualizar y priorizar metas y finalidades; para planificar la actuación; para analizar su desarrollo e irlo modificando en función de lo que ocurre y para tomar decisiones a cerca de la adecuación de

Por otra parte, exige explicar el impacto de esas prácticas educativas de naturaleza social en el crecimiento de las personas; el desarrollo humano, como han afirmado números autores (Vigotsky, 1979; Bronfenbrenner, 1987), es un desarrollo cultural, contextualizado. Nuestros conocimientos actuales nos conducen a aceptar, con Bruner (1988), que-(...) decir que una teoría del desarrollo es independiente de la cultura no es una información incorrecta, sino absurda -. En otras palabras, necesitamos teorías que no opongan aprendizaje, cultura, enseñanza y desarrollo; que no ignoren sus vinculaciones, sino que las integren en una explicación articulada.

Por último, necesitamos teorías que permitan explicar cómo todo ello ocurre en la escuela, y que no ignore su carácter de institución, de organización vertebrada al servicio de unos fines, dotada de una estructura e integrada por un conjunto de personas cuya actividad debe permitir su adecuado funcionamiento. De ahí que podamos afirmar que la complejidad de la tarea del profesor no se reduce a aquello que envuelve su función formadora en relación con los alumnos que tienen encomendados; en la medida en que es un elemento de una organización, el profesor suele tener responsabilidades en tareas relacionadas con la gestión que requieren habilidades específicas. Esas funciones, y el carácter colectivo de la tarea docente, a la que inmediatamente nos referimos, crean contextos humanos específicos de relación que hay que aprender a manejar de forma constructiva. A ello hay que añadir que para dar respuesta a semejante exigencia se requiere una formación personal permanente y, por lo que parece, diversificada.

Como acabamos de señalar, la dimensión formadora del cometido del docente (en oposición a lo que con frecuencia se ha sostenido) no es una dimensión individual, estrictamente autogestionada. Al contrario, un buen desempeño individual suele encontrar parte de sus condiciones y de su justificación en el marco de finalidades y tareas compartidas, de decisiones colectivamente tomadas, de compromisos e implicaciones mutuas y de acuerdos consensuales y respetados. No es la participación ni la colegialidad en sí el propósito que se persigue; es que se trata de medios indispensables para asegurar que la enseñanza que reciben los alumnos esté presidida por la coherencia y la calidad.

En síntesis, los marcos explicativos que precisamos deberían considerar a la vez el carácter socializador de la enseñanza y su función en el desarrollo individual deberían constituir referentes adecuados para tomar las decisiones inteligentes que, en cualquiera de sus fases, caracteriza a la enseñanza; deberían considerar su dimensión institucional, que hace a cada uno de los profesores miembro de una institución (por lo tanto copartícipe y corresponsales de sus objetivos, de los procesos que desarrolla y de los resultados a los que llega) cuyo objetivo es ofrecer una educación de calidad.

Pero, ¿Cómo se define una educación de calidad? ¿Por los logros que obtienen los alumnos? ¿Por los recursos cuantitativos que posee? ¿Por la eficacia de su organización? Wilson (1992) define la calidad de la enseñanza de este modo: "Planificar, proporcionar y evaluar el currículum óptimo para cada alumno, en el contexto de una diversidad de individuos que aprenden" (p. 34). La definición pone el énfasis en la necesidad de articular respuestas diversificadas susceptibles de atender las distintas necesidades de los alumnos a quienes se dirigen; podemos extender la definición y establecer entonces que una escuela de calidad será aquella que sea capaz de atender a la diversidad.

Este es, sin duda, el reto; una escuela que pueda acercarse a cada uno y ayudar a cada uno a progresar. En el informe de la OCDE (1991), que caracteriza las escuelas de calidad, se señala que dichas escuelas favorecen el bienestar y el desarrollo general de los alumnos en sus dimensiones sociales, de equilibrio personal y cognitivas. Desde luego, una escuela así que puede ofrecer una enseñanza adaptada y rica, promotora del desarrollo, no reposa únicamente en sus profesores. Como es conocido, son escuelas en las que:

- Se brinda un clima favorable para el aprendizaje, en el que existe un compromiso con normas y finalidades claras y compartidas.
- Los profesores trabajan en equipo, colaboran en la planificación, coparticipan en la toma de decisiones se encuentran comprometidos con la innovación y se responsabilizan de la evaluación de la propia práctica. Ello sólo puede hacerse seriamente en el marco de un currículum lo bastante flexible.
- Existe una dirección eficaz, asumida, que no se contrapone con la necesaria participación y colegialidad.
- Se disfruta de una considerable estabilidad en el estamento docente.
- Existen oportunidades de formación permanente relacionadas con las necesidades de la escuela.
- El currículum se planifica cuidadosamente e incluye tanto las materias que permitan a los alumnos adquirir los conocimientos y destrezas básicas como las indicaciones para una evaluación continuada, al tiempo que refleja los valores asumidos por la escuela.
- Los padres apoyan la tarea educativa del centro, y éste se encuentra abierto a ellos.
- Existen unos valores propios de la escuela, reflejo de su identidad y propósitos, que son compartidos por sus componentes.
- Se racionaliza el empleo del tiempo de aprendizaje, articulando las materias y las secundarias didácticas de modo que se eviten duplicidades y repeticiones innecesarias.
- Cuentan con el apoyo activo de las autoridades educativas responsables, la misión se centra en facilitar los cambios necesarios en la dirección de las características apuntadas.

Como señalan los autores del informe, cada uno de estos rasgos merecería análisis con profundidad; por otra parte, todos ellos se encuentran estrechamente relacionados, de modo que una escuela de calidad no se caracteriza por poseer un grado elevado de algunos de estos rasgos, sino que es más bien el grado de presencia de todos ellos lo que permite establecer el grado en que la función educativa del centro se acerca a los objetivos de calidad apuntados. Recordemos, por otra parte que con frecuencia dicha calidad ha sido relacionada con los resultados obtenidos por los alumnos, mientras que en la definición que hemos adoptado se relaciona con la capacidad de ofrecerle a cada alumno el currículum que necesita para su progreso. Aunque para nosotros ambos parámetros son compatibles -o más bien podríamos decir que en nuestra opinión los -buenos resultados- se remiten a los que cada alumno ha podido obtener en función de las -ayudas que se le han prestado -, no hay que olvidar que una visión selectiva y elitista de la enseñanza incompatible con el concepto mismo de educación obligatoria puede tener una visión profundamente distinta de lo que constituyen buenos resultados.

En cualquier caso, la toma en consideración de las características que definen a los centros que funcionan adecuadamente permite ubicar en una visión de conjunto las diversas responsabilidades que contribuyen a ese objetivo; en concreto ponen de relieve el papel crucial de los profesores, pero a la vez manifiestan que la conducción se sitúa en un ámbito más amplio, en el que el apoyo de la

administración educativa, la necesidad de desarrollar el currículum en cada centro, de acuerdo a características y valores, y la formación permanente vinculada a las necesidades centro, son también cruciales para lograr una escuela de calidad, capaz de adaptarse a la diversidad.

Desde esa consideración, podemos volver a centrarnos específicamente en los profesores, y en concreto en su función formativa, que, como hemos visto, no es la única. Dicha función exige poder actuar y poder reflexionar sobre la actuación la que a su vez hace necesarios unos referentes que permitan el análisis y la mejora al mismo tiempo, es una función orientada a unos objetivos cuya consecución articula la tarea de cada uno en un proyecto compartido, común, fruto de decisiones toma con relación a cada uno de los componentes de la enseñanza; ello requiere disponer de criterios consensuados y compartidos sobre cómo se aprende y cómo se enseña en la escuela, y sobre la función social de la enseñanza. Por lo que hemos podido argumentar, estos criterios deben integrar necesariamente el elemento de -diversidad -, cuyas implicaciones se manifiestan en todas las decisiones que puedan ser tomadas en relación a la enseñanza, tanto las que se centran en un alumno y en una tarea concreta, cuanto las que se refieren a aspectos más generales, de tipo curricular y organizativo.

Al proponer la Concepción Constructivista del aprendizaje y de la Enseñanza (Coll, 1986; Coll, 1990) como marco útil para el análisis, la reflexión y la actuación, no estamos proponiendo un referente igualmente útil para los ámbitos en que debe moverse el profesor ni estamos señalando tampoco una fórmula suficiente para lograr una enseñanza de calidad. Precisamente hemos querido esbozar lo que ésta exige, así como aquello que consideramos que debería caracterizar a una -teoría - útil para los docentes para que tanto las virtualidades como las limitaciones del marco explicativo que a continuación describimos puedan ponerse de manifiesto. Cada profesor, desde su bagaje particular, le atribuirá un sentido y un significativo, y podrá, entonces, en ese grado concreto, hacerlo significativo y funcional en su desempeño profesional.

La concepción constructivista del aprendizaje escolar y de la enseñanza.

Escuela, cultura y desarrollo

La existencia de la institución escolar es algo tan inherente a nuestra sociedad y a nuestra forma de vivir que a veces o no nos preguntamos por qué hay escuela o bien damos a esa pregunta respuestas un poco simples (- para guardar a los niños y distraerlos-, - para reproducir la cultura establecida-) No vamos a entrar en un análisis ni siquiera breve de lo que supone la escuela en el seno de las sociedades occidentales, aunque sí quisiéramos señalar que si no podemos entender el desarrollo humano sin cultura, difícilmente podremos entenderlo sin atender a la diversidad de prácticas educativas a través de las cuales accedemos e interpretamos de forma personal dicha cultura, prácticas en las que cabe incluir la escolares. Mediante estas prácticas se intenta asegurar una intervención planificada y sistemática dirigida a promover determinados aspectos del desarrollo de los niños y niñas.

Es evidente que a través de la escuela –y a través de la familia, de los medios de comunicación- entramos en contacto con una cultura determinada, y que en ese sentido, se contribuye a su conservación. La preocupación por una escuela alienadora y estática ha sido una constante entre pensadores de diversas disciplinas, que han llamado la atención sobre este peligro. Por otra parte extensivo a otros marcos educativos y, por supuesto, a otras instituciones sociales. En lo que se refiere a la escuela, negar su carácter social y socializador parecerá bastante absurdo; en realidad,

ésta es una de las razones de su existencia. Al tiempo en lo que se refiere al alumno, quedan lejos ya las explicaciones que le situaban en un plano reactivo, incluso pasivo, ante lo que se le ofrece como objeto de aprendizaje. En esas explicaciones, era razonable el temor de una escuela fundamentalmente alienadora y conservadora. La educación escolar promueve el desarrollo en la medida en que promueve la actividad mental constructiva del alumno, responsable de que se haga una persona única, irreplicable, en el contexto de un grupo social determinado. Los bebés aprenden muchas cosas en el seno de la familia; sus padres realizan esfuerzos notables para enseñarles determinados aspectos cruciales para su desarrollo. A nadie se le ocurre oponer la función educadora de los padres al papel activo del niño en su aprendizaje.

La concepción constructiva del aprendizaje y de la enseñanza parte del hecho obvio de que la escuela hace accesible a sus alumnos aspectos de la cultura que son fundamentales para su desarrollo personal, y no sólo en el ámbito cognitivo la educación es motor para el desarrollo globalmente entendido, lo que supone inclina también las capacidades de equilibrio personal, de inserción social, de relación interpersonal y matrices. Parte también de un consenso ya bastante asentado en relación al carácter activo del aprendizaje, lo que lleva a aceptar que éste es fruto de una construcción personal, pero en la que no interviene sólo el sujeto que aprende de los otros significados, los agentes culturales, son piezas imprescindibles para construcción personal, para ese desarrollo al que hemos aludido.

En el sentido expuesto, este marco explicativo permite integrar posiciones a veces muy enfrentadas; no opone el acceso a la cultura al desarrollo individual. Al contrario, entiende que éste, aun poseyendo una dinámica interna (como Piaget ha mostrado) toma cursos y formas dependientes del marco cultural en que vive la persona en desarrollo; entiende que dicho desarrollo es inseparable de la realización de unos aprendizajes específicos. Por el mismo argumento, no opone construcción individual a interacción social; se construye, pero se enseña y se aprende a construir. En definitiva, no se opone el aprendizaje al desarrollo, y se entiende la educación y las diversas prácticas educativas en que participa un mismo individuo como la clave que permite explicar las relaciones entre lo uno y lo otro.

Aprender es construir

El aprendizaje contribuye al desarrollo en la medida en que aprender no es copiar o reproducir la realidad. Para la concepción constructivista aprendemos cuando somos capaces de elaborar una representación personal sobre un objeto de la realidad o contenido que pretendemos aprender. Esa elaboración implica aproximarse a dicho objeto o contenido con la finalidad de aprehenderlo; no se trata de una aproximación vacía, desde la nada, sino desde las experiencias, intereses y conocimientos previos que presumiblemente pueden dar cuenta de la novedad.

Podríamos decir que con nuestros significados nos acercamos a un nuevo aspecto que a veces sólo parecerá nuevo pero que en realidad podremos interpretar perfectamente con los significados que ya poseíamos, mientras que otras veces nos planteará un desafío al que intentamos responder modificando los significados de los que ya estábamos provistos de forma que podamos dar cuenta del nuevo contenido, fenómeno o situación. En ese proceso, no sólo modificamos lo que ya poseíamos, sino que también interpretamos lo nuevo de forma peculiar, de manera que podamos integrarlo y hacerlo nuestro. Cuando se da este proceso, decimos que estamos aprendiendo significativamente, construyendo un significado propio y personal para un objeto de conocimiento

que objetivamente existe. Por lo que hemos descrito, queda claro que no es un proceso que conduzca a la acumulación de nuevos conocimientos, sino a la integración, modificación, establecimiento de relaciones y coordinación entre esquemas de conocimiento que ya poseíamos, dotados de una cierta estructura y organización que varía, en nudos y en relaciones, a cada aprendizaje que realizamos.

Un sencillo ejemplo nos permitirá ilustrar este proceso. Cuando leemos un documento sobre los contenidos escolares que habla de que éstos están integrados no sólo por hechos y conceptos, sino también por contenidos procedimentales, actitudinales, en general no nos limitamos a registrar esta afirmación, sino que intentamos comprenderla. Para ello, contratamos nuestra idea de - contenido escolar -, que puede encontrarse más o menos próxima a la nueva afirmación con ésta, en un proceso que nos lleva a identificar los aspectos discrepantes, a establecer relaciones entre los que no lo parecen, a explotar al máximo nuestro conocimiento previo para interpretar lo nuevo, a modificarlo y a establecer nuevas relaciones que permiten ir más allá. Siguiendo con el ejemplo, quizá en un profesor perciba que muchos de esos -nuevos- contenidos ya estaban presentes en su centro, y que la novedad reside más bien en que se trata de hacerlos explícitos, es decir, planificarlos, enseñarlos y evaluarlos. Otro profesor, a su vez, puede experimentar un conflicto para discernir entre los contenidos procedimentales y las estrategias que él utiliza para enseñar a los alumnos; incluso puede ser que su comprensión le lleve a confundir ambas cosas y que no sea consciente de ello.

En los dos casos, parece evidente que la experiencia personal y los conocimientos de cada uno determinan la interpretación que realizan. Ésta depende también de las características del propio contenido. Dado que los capítulos tercero y cuarto analizan exhaustivamente el concepto de aprendizaje significativo y el papel esencial de los conocimientos previos, no vamos a insistir aquí en ello. Señalaré simplemente, que la noción de aprendizaje significativo no es sinónima de la de aprendizaje finalizado (de paso, ¿es esto posible?); el aprendizaje es significativo en la medida en que determina condiciones se encuentran presentes; y siempre perfeccionable. En la misma medida, ese aprendizaje será significativamente memorizado y será funcional, útil para seguir aprendiendo. La significatividad funcional del aprendizaje nunca es cuestión de todo o nada.

Una construcción peculiar: construir en la escuela.

En el ámbito escolar, -esa intensa actividad mental- y a menudo también externa, observable que caracteriza el aprendizaje adquiere unos rasgos peculiares sobre los que conviene detenerse. En primer lugar, y aunque los niños aprenden en el centro cosas que tal vez no estaban previstas, no se puede negar que están allí y pueda aprender algunas, y que éstas sí son bastante identificables. Los contenidos escolares constituyen un reflejo y una selección, cuyos criterios siempre son discutibles y revisables, de aquellos aspectos de la cultura cuyo aprendizaje se considera que es contribuir al desarrollo de los alumnos en su doble dimensión de socialización en la medida en que le acerca a la cultura de su medio social- y de individualización en la medida en que el alumno va a construir de dichos aspectos una interpretación personal, única, en la que su aportación es decisiva. Largo tiempo denotados, tras épocas de hegemonía absoluta en la vertebración de la tarea educativa, los contenidos aparecen en el marco de la concepción constructivista como un elemento crucial para entender, articular, analizar e innovar la práctica docente. Dado que los capítulos cuarto, sexto y séptimo se ocupan, entre otros temas, de las repercusiones que tiene el aprender, enseñar y evaluar de forma sistemática no sólo hechos y conceptos, como ha sido habitual en la enseñanza, sino

también contenidos procedimentales y actitudinales, no insistiremos en este tema.

Sin embargo, antes de abandonarlo conviene recordar que esos contenidos los que sean, se encuentran ya elaborados, forman parte de la cultura y del conocimiento lo que hace que la construcción de los alumnos sea una construcción - peculiar. En efecto, se construye algo que ya existe, lo que desde luego no impide la construcción- en el sentido que le hemos dado: atribuir significado personal, aunque obliga a que ésta se realice en un sentido determinado: justamente aquel que marca la convención social en relación con el contenido concreto. Es decir, no se trata de que los alumnos sumen aproximadamente como está establecido, o de que pongan la letra -hache- donde les parezca mejor. Aunque en su proceso pueden, por supuesto, -imitar- formas de sumar muy interesantes que pueden conducirles a resultados insospechados, aunque pueda hacer un uso altamente creativo y poco convencional de la ortografía, es obvio que esa construcción personal debe orientarse en el sentido de acercarse a lo culturalmente establecido, comprendiéndolo y pudiéndolo usar múltiples y variadas formas.

Ésta es una de las razones por las que la construcción de los alumnos no puede realizarse en solitario; porque nada aseguraría que su orientación fuera la adecuada, que permitiera el progreso. La otra razón, mucho más importante, es que lo que no se aseguraría en solitario es la propia construcción. Como se describe en el capítulo quinto, la concepción constructivista asume todo un conjunto de postulados en torno a la consideración de la enseñanza como un proceso conjunto, compartido, en el que el alumno, gracias a la ayuda que recibe de su profesor, puede mostrarse progresivamente competente y autónomo en la resolución de tareas, en el empleo de conceptos, en la puesta en práctica de determinadas actitudes, y en numerosas cuestiones.

Es una ayuda, porque la construcción la realiza el alumno; pero es imprescindible, porque esa ayuda que varía en calidad y en cantidad, que es sostenida y transitoria y que se traduce en muy diversas cosas -desde el reto a la demostración minuciosa, desde la muestra de afecto hasta la corrección - que se ajusta a las necesidades experimentadas por el alumno, es la que permite explicar que éste, partiendo de sus posibilidades, pueda progresar en el sentido que marcan las finalidades educativas, es decir, en el sentido de progresar en sus capacidades. Y ello es así porque dicha ayuda se sitúa en la Zona de Desarrollo Próximo del alumno, entre el nivel de desarrollo efectivo y el nivel ideal.

Coll, C. Et al (1997). El constructivismo en el aula. Serie Pedagogía Edit. Graó.

Anexo 6. Lecturas de la sesión 3

Lectura de reflexión 3

Esta última reflexión irá encaminada a destacar la importancia que tienen las tecnologías en la vida cotidiana. Para esto nos valdremos de las acertadas comparaciones que hace Eduardo Martí (1992).

Las tecnologías están cambiando nuestras vidas, nuestros hábitos. Escribir utilizando un procesador de texto no es lo mismo que escribir a mano o con la ayuda de una máquina de escribir. La posibilidad de utilizar el correo electrónico nos abre nuevas perspectivas en la comunicación y transmisión de informaciones. Podemos consultar bases de datos cada vez más complejas y bien estructuradas. Los satélites nos predicen con más fidelidad que antes, el tiempo que tendremos los próximos días. Podemos comprar desde nuestros hogares... éstas y otras muchas posibilidades que cada uno puede imaginar pueden parecerse inútiles o hasta perniciosas. Es sin embargo innegable que van formando parte de nuestros hábitos y transforman nuestra manera de actuar, de comunicar, de buscar información y hasta de pensar.

Las tecnologías raras veces nos dejan indiferentes. La obsesión que tienen algunos niños por los videojuegos puede irritarnos, como puede fascinarnos la capacidad que tienen las computadoras de almacenar y explorar imágenes dinámicas. Quizás nos indignemos ante el control que puede llegar a tener el Gobierno sobre informaciones que nos conciernen y que limitan nuestras libertades o quizás estemos muy satisfechos con la ayuda racional que nos ha aportado la tecnología en nuestro trabajo. Es posible que despreciemos la rigidez de una computadora cuando perdemos todas las informaciones introducidas en ella tras efectuar una instrucción equivocada, aunque es probable que reconozcamos sus enormes potencialidades.

Las tecnologías, aunque de manera muy paulatina, también han ido entrando en el ámbito educativo creando expectativas y reacciones muy diversas. Son muchas las escuelas que utilizan computadoras, son numerosos los proyectos educativos que contemplan una progresiva utilización de estas máquinas en la práctica educativa y cada vez son más numerosos los alumnos y los profesores que están acostumbrados a utilizar la computadora como medio didáctico. Pero las interrogantes son aún muy numerosas. . .

Actividad para el análisis personal y la discusión grupal:

Reflexiona sobre las implicaciones que tienen las respuestas de las siguientes preguntas. Comenta tus impresiones con tus compañeros.

¿De qué forma se han de introducir las tecnologías en las escuelas para garantizar su buena integración en la práctica educativa? ¿Modifica el uso de las computadoras la manera de aprender y de enseñar?

Villaseñor, D. G. (1998). Lectura de reflexión 3. La tecnología en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Trillas. México. pp.53-54

SIGNIFICADO Y APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO

El aprendizaje significativo por recepción involucra la adquisición de significados nuevos. Requiere tanto de una actitud de aprendizaje significativo como de la presentación al alumno de material potencialmente significativo. La última condición, en cambio, presupone: 1. que el *material* de aprendizaje *en sí* puede estar relacionado de manera no arbitraria (plausible, sensible y no azarosamente) y sustancial (no al pie de la letra) con cualquier estructura cognoscitiva apropiada (que posea significado "lógico"), y 2. que la estructura cognoscitiva del alumno particular contiene

ideas de afianzamiento relevantes con las que el nuevo material puede guardar relación. La interacción entre los significados potencialmente nuevos y las ideas pertinentes de la estructura cognoscitiva del alumno da lugar a los significados reales o psicológicos. Debido a que la estructura cognoscitiva de cada alumno es única, todos los significados nuevos que se adquieren son únicos en sí mismos.

Aprendizaje significativo no es sinónimo del aprendizaje de material significativo. En primer lugar, el material de aprendizaje es sólo *potencialmente* significativo. En segundo término, debe estar presente una actitud de aprendizaje significativo. El material de aprendizaje puede constar de componentes ya significativos (como los adjetivos apareados), pero la tarea de aprendizaje como un todo (el aprendizaje de una lista de palabras significativas arbitrariamente vinculadas) no es "lógicamente" significativa. Y hasta el material lógicamente significativo puede aprenderse por repetición si la actitud de aprendizaje del alumno no es significativa.

Pueden distinguirse tres tipos de aprendizaje significativo por recepción:

El aprendizaje de representaciones (como el nombrar), es el más cercano al aprendizaje por repetición. Ocurre cuando se igualan en significado símbolos arbitrarios con sus referentes (objetos, eventos, conceptos) y significan para el alumno cualquier significado al que sus referentes aludan. El aprendizaje de representaciones es significativo porque tales proposiciones de equivalencia representacional pueden ser relacionadas de manera no arbitraria, como ejemplares de una generalización presente en todas las estructuras cognoscitivas de la gente aproximadamente en el quinto año de vida: que todo tiene un nombre y éste significa lo que su referente implica para el alumno en particular.

El aprendizaje de proposiciones puede ser subordinado (inclusivo), superordinado o combinatorio. El aprendizaje inclusivo ocurre cuando una proposición "lógicamente" significativa de una disciplina particular (plausible, pero no necesariamente lógica o empíricamente válida en el sentido filosófico) se relaciona significativamente con proposiciones específicas superordinadas en la estructura cognoscitiva del alumno. A tal aprendizaje se le puede llamar derivativo si el material de aprendizaje simplemente ejemplifica o apoya una idea ya existente en la estructura cognoscitiva. Se le llama *correlativo* si es una extensión, elaboración, modificación o limitación de proposiciones previamente aprendidas.

El aprendizaje *superordinado* de proposiciones ocurre cuando una proposición nueva se relaciona con ideas subordinadas *específicas* en la estructura cognoscitiva existente, y se relaciona con un fundamento amplio de contenidos generalmente pertinentes en la estructura que puede ser incluida en él. Finalmente, el aprendizaje *combinatorio* de proposiciones se refiere a los casos en que una proposición potencialmente significativa no se puede relacionar con ideas superordinadas o subordinadas específicas de la estructura cognoscitiva del alumno, pero es relacionable con un fundamento amplio de contenidos generalmente relevantes de tal estructura.

El aprendizaje significativo por recepción es importante en la educación porque es el mecanismo humano por excelencia que se utiliza para adquirir y almacenar la vasta cantidad de ideas e información representada por cualquier campo del conocimiento. La adquisición y retención de grandes cuerpos de conocimientos realmente constituyen un fenómeno muy impresionante considerando que los seres humanos, en primer lugar y a diferencia de las computadoras, pueden aprehender, e inmediatamente recordar, únicamente unos pocos ítems discretos de información que se presentan en un solo momento, y en segundo lugar, que la memoria para las listas aprendidas por repetición que reciben presentaciones múltiples es notoriamente limitada por el tiempo y con respecto a la longitud de la lista, a menos que se reproduzcan con frecuencia y se vuelvan a aprender una y otra vez. La tremenda eficacia del aprendizaje significativo se debe a sus dos características principales: su sustancialidad y su falta de arbitrariedad.

Como ejemplos del aprendizaje significativo por recepción, propios del salón de clases, analizamos con algún detalle: 1. el aprendizaje de la sintaxis (mediante la formación de conceptos y el

aprendizaje de proposiciones por descubrimientos de reglas sintácticas) (el periodo preescolar); 2. el aprendizaje del modo de leer, igualando el significado de letras, palabras, frases y reglas sintácticas impresas con sus contrapartes establecidas habladas de la estructura cognoscitiva (escuela primaria); y 3. el aprendizaje de un segundo idioma, estableciendo el mismo tipo de equivalencia representacional entre las palabras del segundo idioma y las palabras ya establecidas en el lenguaje natal del alumno, y mediante el aprendizaje significativo por recepción de proposiciones sintácticas nuevas (escuela secundaria).

El lenguaje es un facilitador importante de los aprendizajes significativos por recepción y por descubrimiento. Incrementando la *manipulabilidad* de conceptos y proposiciones a través de las propiedades representacionales de las palabras, y refinando los conocimientos subverbales que surgen en los aprendizajes significativos por recepción y por descubrimiento, clarifica tales significados y los hace más precisos y transferibles. En contraste con la posición de Piaget el lenguaje, por consiguiente, desempeña una función (proceso) integral y operativo en el pensamiento, y no simplemente una función comunicadora.

La naturaleza del significado

El aprendizaje significativo comprende la adquisición de nuevos significados y, a la inversa, éstos son producto del aprendizaje significativo. Esto es, el surgimiento de nuevos significados en el alumno refleja la consumación de un proceso de aprendizaje significativo. Después de indicar con algunos pormenores lo abarcado por este proceso, examinaremos más explícitamente tanto la naturaleza del significado en sí como su relación con el aprendizaje significativo.

Condiciones del aprendizaje significativo.

La esencia del proceso del aprendizaje significativo reside en que ideas expresadas simbólicamente son relacionadas de modo no arbitrario y sustancial (no al pie de la letra) con lo que el alumno ya sabe. Por relación sustancial y no arbitraria queremos decir que las ideas se relacionan con algún *aspecto existente específicamente relevante* de la estructura cognoscitiva del alumno, como una imagen, un símbolo ya significativo, un concepto o una proposición. El aprendizaje significativo presupone *tanto* que el alumno manifiesta una actitud de aprendizaje significativo; es decir, una disposición para relacionar sustancial y no arbitrariamente el nuevo material con su estructura cognoscitiva, como que el material que aprende es potencialmente significativo para él, es decir, relacionable con su estructura de conocimiento sobre una base no arbitraria y no al pie de la letra (Ausubel, 1961). Así pues, independientemente de cuánto significado potencial sea inherente a la proposición particular, si la intención del alumno consiste en memorizar arbitraria y literalmente (como una serie de palabras relacionadas caprichosamente), tanto el proceso de aprendizaje como los resultados del mismo serán mecánicos y carentes de significado. Y, a la inversa, sin importar lo significativa que sea la actitud del alumno, ni el proceso ni el resultado del aprendizaje serán posiblemente significativos si la tarea de aprendizaje no lo es potencialmente, y si tampoco es relacionable, intencionada y sustancialmente, con su estructura cognoscitiva.

Esto lo ilustra la memorización mecánica de definiciones de conceptos o proposiciones sin el reconocimiento del significado de las palabras de la definición. Un estudiante podría aprender la ley de Ohm, la cual indica que la corriente en un circuito es directamente proporcional al voltaje. Sin embargo, esta **proposición** no será *significativamente aprendida* a menos que el estudiante ya sepa los significados de los conceptos corriente, voltaje, resistencia, proporciones directa e inversa, y a menos que trate de relacionar estos significados como lo estipula la ley de Ohm.

Una razón de que se desarrolle comúnmente en los alumnos una propensión hacia el aprendizaje repetitivo en relación con la materia potencialmente significativa consiste en que éstos aprenden por triste experiencia que las respuestas sustancialmente correctas que carecen de correspondencia literal con lo que les han enseñado no son válidas para algunos profesores. Otra razón consiste en que por un nivel generalmente elevado de ansiedad, o por experiencias de fracasos crónicos en un

tema dado (que reflejan, a su vez, escasa aptitud o enseñanza deficiente), carecen de confianza en sus capacidades para aprender significativamente y de ahí que, aparte del aprendizaje por repetición, no encuentren ninguna otra alternativa que el pánico. (Este fenómeno les es muy familiar a los profesores de matemáticas por el difundido predominio del "impacto del número" o de la "ansiedad del número".) Además, puede desarrollarse en los alumnos una actitud para aprender por repetición si están sometidos a demasiada presión como para ponerse grandilocuentes o para ocultar, en vez de admitir y remediar gradualmente, su falta original de comprensión genuina. En estas circunstancias parece más fácil o más importante crear la falsa impresión de haber entendido con sencillez, aprendiéndose de memoria unos cuantos términos u oraciones clave, que tratar de comprender el significado de éstos. Los profesores suelen olvidarse de que los alumnos pueden inclinarse marcadamente al uso de términos abstractos que den la apariencia de propiedad cuando tienen que hacerlo aunque la comprensión de los conceptos fundamentales de hecho no exista.

Que la tarea de aprendizaje sea o no potencialmente significativa (intencionada y sustancialmente relacionable con la estructura del conocimiento del alumno) es asunto un poco más complejo que el del aprendizaje significativo. En última instancia, depende obviamente de dos factores principales que intervienen en el establecimiento de este tipo de relación; es decir, tanto de la naturaleza del material que se va a aprender como de la naturaleza de la estructura cognoscitiva del alumno en *particular*. Volviendo en **primer** término a la naturaleza del material, es obvio que no debe pecar de arbitrario ni de vago para que pueda relacionarse de modo intencionado y sustancial con las correspondientes ideas relevantes que se hallen dentro del dominio de la capacidad de aprendizaje humana (a las correspondientes ideas pertinentes que por lo menos *algunos* seres humanos sean capaces de aprender si se les concede la oportunidad de hacerlo). Esta propiedad de la tarea de aprendizaje, que es la que determina si el material es o no potencialmente significativo, pertenece a la significación lógica, si acaso en muy raras ocasiones faltará de las tareas de aprendizaje escolar, pues el contenido de la materia de estudio, casi por definición, tiene significado lógico.

La materia de estudio escolar casi siempre representa nuestra interpretación cultural de algún aspecto del mundo real o algunas construcciones lógicas (como las matemáticas), y de ahí que forzosamente tenga significatividad lógica. Pero este no es el caso con respecto a muchas tareas de laboratorio psicológico y de la vida cotidiana (por ejemplo, los números telefónicos, los adjetivos apareados, las oraciones revueltas, las listas de sílabas sin sentido) que son relacionables con cualquier estructura cognoscitiva solamente sobre bases arbitrarias y literales. Bastantes experimentos en los laboratorios de psicología han utilizado sílabas sin sentido con el propósito expreso de proporcionar material de aprendizaje *sin significado*. Actualmente la mayoría de los teóricos del aprendizaje reconocen que gran parte de las "leyes" o teorías están basadas en tales experimentos y que tiene poca o ninguna importancia considerarlas para lograr una comprensión del aprendizaje en el salón de clases.

El **segundo** factor determinante de que el material de aprendizaje sea o no potencialmente significativo varía exclusivamente en función de la estructura cognoscitiva del alumno. La adquisición de significados como fenómeno natural ocurre en seres humanos *específicos*, y no en la humanidad en general. Por consiguiente, para que ocurra realmente el aprendizaje significativo no basta con que el material nuevo sea intencionado y sustancialmente relacionable con las ideas correspondientes y pertinentes en el sentido abstracto del término (con las ideas correspondientes relevantes que *algunos* seres humanos *podrían* aprender en circunstancias apropiadas); es necesario también que tal contenido ideativo pertinente exista en la estructura cognoscitiva del alumno en *particular*. Es obvio, por tanto, que en lo concerniente a los resultados del aprendizaje significativo en el salón de clases, la disponibilidad, y otras propiedades importantes, de *contenidos relevantes* en las *estructuras cognoscitivas de diferentes alumnos* constituyen las variables y determinantes más decisivos de la significatividad potencial. De ahí que la significatividad potencial del material de aprendizaje varíe no sólo con los antecedentes educativos, sino con factores como la edad, el C. I., la ocupación y pertenencia a una clase social y cultura determinadas.

Tipos de aprendizaje significativo

El tipo básico de aprendizaje significativo, del cual dependen todos los demás aprendizajes de esta clase, es el aprendizaje de *representaciones*, que consiste en hacerse del significado de símbolos solos (generalmente palabras) o de lo que éstos representan. Después de todo, las palabras solas de cualquier idioma son símbolos convencionales o socialmente compartidos, cada uno de los cuales representa un objeto, situación, concepto u otro símbolo unitario de los dominios físico, social e ideativo (Cassirer, 1957). Pero para cualquier lego, lo que un símbolo significa, o representa, es primero algo completamente desconocido para él; algo que tiene que aprender. Al proceso mediante el cual aprende esto se le llama aprendizaje de representaciones, y es coextensivo con el proceso por el que las palabras nuevas vienen a representar para él los objetos o ideas correspondientes a que se refieren aquéllas (sus referentes); esto es, las palabras nuevas vienen a significar para él las mismas cosas que los referentes o a producir el mismo contenido cognoscitivo diferenciado de éstos.

Por ejemplo, cuando un niño está aprendiendo el significado de la palabra "perro" se le indica que el sonido de la palabra (que es potencialmente significativo pese a que no significa nada todavía para él) representa, o es equivalente, el objeto-perro en particular que esté percibiendo en ese momento y, por consiguiente, que significa la misma cosa (una imagen de este objeto-perro) que el objeto. El niño, a su vez, relaciona activamente -de modo relativamente sustancial y no arbitrario- esta proposición representativa con el contenido pertinente de su estructura cognoscitiva. Así pues, consumado el aprendizaje significativo, la palabra "perro" es capaz de producir confiablemente una imagen compuesta de los distintos perros con los que ha tenido experiencias que es aproximadamente equivalente a la provocada por los objetos-perro en particular. Una vez que se adquiere el significado más genérico de la palabra "perro", este símbolo sirve también como un rótulo conceptual del concepto cultural "perro".

Por el momento deseamos únicamente distinguir entre tres tipos básicos de aprendizaje significativo: *el aprendizaje de representaciones*, *el aprendizaje de conceptos* y *el aprendizaje de proposiciones*. El primero se ocupa de los significados de símbolos o palabras unitarias, y el último, de los significados de las ideas expresadas por grupos de palabras combinadas en proposiciones u oraciones. En el primer caso (por ejemplo, nombrar, clasificar y definir), aprender los significados de palabras aisladas, denota aprender lo que éstas representan (Lennenberg, 1967). Significa aprender que los símbolos particulares representan o son significativamente equivalentes a los referentes específicos.

Otro tipo de aprendizaje significativo de importancia en la adquisición de la materia de estudio lo es el *aprendizaje de conceptos*. Los conceptos (ideas unitarias genéricas o categóricas) también son representados por símbolos solos, de la misma manera que otros referentes unitarios lo son. Excepto en los alumnos muy pequeños, las palabras individuales que generalmente se combinan en forma de oración para constituir proposiciones realmente representan conceptos y no objetos o situaciones, y de ahí que el aprendizaje de proposiciones involucra principalmente el aprendizaje del significado de una idea compuesta generada mediante la combinación de las palabras solas en una sola oración, cada una de las cuales representa un concepto.

En *el aprendizaje de proposiciones*, la tarea de aprendizaje significativo no consiste en hacerse de lo que representan las palabras, solas o en combinación, sino más bien en captar el significado de nuevas ideas expresadas en forma de proposiciones. En otras palabras, en el aprendizaje verdadero de proposiciones el objeto no estriba en aprender proposiciones de equivalencia representativa, sino el significado de proposiciones verbales que expresen ideas diferentes a las de equivalencia representativa. Esto es, el significado de la proposición no es simplemente la suma de los significados de las palabras componentes.

En el verdadero aprendizaje de proposiciones verbales, uno aprende el significado de una nueva idea compuesta en el sentido de que: a) se genera la proposición combinando o relacionando unas con otras muchas palabras individuales, cada una de las cuales representa un referente unitario, y b)

las palabras individuales se combinan de tal manera (generalmente en forma de oración) que la idea resultante es más que la suma de los significados de las palabras componentes individuales. Es obvio que antes de que uno pueda aprender los significados de proposiciones verbales debe conocer primero los significados de sus términos componentes, o lo que éstos representen. Así pues, el aprendizaje de representaciones es básico, o condición necesaria, para el verdadero aprendizaje de proposiciones cuando éstas se expresan verbalmente.

Ausubel, D. et al (1995). Significado y aprendizaje significativo. Psicología Educativa Un punto de vista cognoscitivo. Trillas. pp. 46-54.

ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA PARA LA PROMOCIÓN DE APRENDIZAJES SIGNIFICATIVOS

Introducción

La investigación sobre las estructuras y procesos cognitivos realizada entre las décadas de los sesenta y hasta los ochenta, ayudó de manera significativa a forjar el marco conceptual del enfoque cognitivo contemporáneo. Éste, sustentado en las teorías de la información, la psicolingüística, la simulación por computadora, y la inteligencia artificial, condujo a nuevas conceptualizaciones acerca de la representación y naturaleza del conocimiento, y de fenómenos como la memoria, la solución de problemas, el significado y la comprensión y producción del lenguaje (Aguilar, 1982; Hernández, 1991).

Una línea de investigación impulsada con gran vigor por la corriente cognitiva ha sido la referida al aprendizaje del discurso escrito, que a su vez ha desembocado en el diseño de procedimientos tendientes a modificar el aprendizaje significativo de los contenidos conceptuales, así como a mejorar su comprensión y recuerdo. Pueden identificarse aquí dos líneas principales de trabajo iniciadas desde la década de los setenta: *la aproximación impuesta* que consiste en realizar modificaciones o arreglos en el contenido o estructura del material de aprendizaje; y *la aproximación inducida* que se aboca a entrenar a los aprendices en el manejo directo y por sí mismos de procedimientos que les permitan aprender con éxito de manera autónoma (Levin, 1971; Shuell, 1988).

En el caso de la aproximación *impuesta*, las "ayudas" que se proporcionan al aprendizaje pretenden facilitar intencionalmente un procesamiento más profundo de la información nueva, y son planeadas por el docente, el planificador, el diseñador de materiales o el programador de *software* educativo, por lo que constituyen estrategias de enseñanza. De este modo, podríamos definir a las estrategias de enseñanza como los procedimientos o recursos utilizados por el agente de enseñanza para promover aprendizajes significativos (Mayer, 1984; Shuell, 1988; West, Farmer y Wolf, 1991).

Por su parte, la aproximación *inducida* comprende una serie de "ayudas" internalizadas en el lector; éste decide cuándo y por qué aplicarlas, y constituyen estrategias de aprendizaje que el individuo posee y emplea para aprender, recordar y usar la información.

Ambos tipos de estrategias, de enseñanza y de aprendizaje, se encuentran involucradas en la promoción de aprendizajes significativos a partir de los contenidos escolares; aun cuando en el primer caso el énfasis se pone en el diseño, programación, elaboración y realización de los contenidos a aprender por vía oral o escrita (lo cual es tarea de un diseñador o de un docente), y en el segundo caso la responsabilidad recae en el aprendiz.

La investigación de estrategias de enseñanza ha abordado aspectos como los siguientes: diseño y empleo de objetivos e intenciones de enseñanza, preguntas insertadas, ilustraciones, modos de respuesta, organizadores anticipados, redes semánticas, mapas conceptuales y esquemas de estructuración de textos, entre otros (Díaz Barriga y Lule, 1978).

A su vez, la investigación en estrategias de aprendizaje se ha enfocado en el campo del denominado aprendizaje estratégico, a través del diseño de modelos de intervención cuyo propósito es dotar a los alumnos de estrategias efectivas para el aprendizaje escolar, así como para el mejoramiento en áreas y dominios determinados (comprensión de textos académicos, composición de textos, solución de problemas, etc.). Así, se ha trabajado con estrategias como la imaginaria, la elaboración verbal y conceptual, la elaboración de resúmenes autogenerados, la detección de conceptos clave e ideas tópicos, y de manera reciente con estrategias metacognitivas y autorreguladoras que permiten al alumno reflexionar y regular su proceso de aprendizaje.

Nótese que en ambos casos se utiliza el término estrategia, por considerar que el profesor o el alumno, según el caso, deberán emplearlas como procedimientos flexibles y adaptativos (nunca como algoritmos rígidos) a distintas circunstancias de enseñanza.

Clasificaciones y funciones de las estrategias de enseñanza

A continuación presentaremos algunas de las estrategias de enseñanza que el docente puede emplear con la intención de facilitar el aprendizaje significativo de los alumnos. Las estrategias seleccionadas han demostrado, en diversas investigaciones (véase Díaz-Barriga y Lule, 1977; Mayer, 1984, 1989 Y 1990; West, Farmer y Wolff, 1991) su efectividad al ser introducidas como apoyos en textos académicos así como en la dinámica de la enseñanza (exposición, negociación, discusión, etc.) ocurrida en la clase. Las principales estrategias de enseñanza son las siguientes:

- Objetivos o propósitos del aprendizaje.
- Resúmenes.
- Ilustraciones.
- Organizadores previos.
- Preguntas intercaladas.
- Pistas tipográficas y discursivas.
- Analogías.
- Mapas conceptuales y redes semánticas. Uso de estructuras textuales.

Objetivos	Enunciado que establece condiciones, tipo de actividad y forma de evaluación del aprendizaje del alumno. Generación de expectativas apropiadas en los alumnos.
Resumen	Síntesis y abstracción de la información relevante de un discurso oral o escrito. Enfatiza conceptos clave, principios, términos y argumento central.
Organizador previo	Información de tipo introductorio y contextual. Es elaborado con un nivel superior de abstracción, generalidad e inclusividad que la información que se aprenderá. Tiende un puente cognitivo entre la información nueva

Pistas tipográficas y discursivas	Señalamientos que se hacen en un texto o en la situación de enseñanza para enfatizar y/u organizar elementos relevantes del contenido por aprender.
Mapas \ conceptuales y redes semánticas	Representación gráfica de esquemas de conocimiento (indican conceptos, proposiciones y explicaciones).
Uso de estructuras textuales	Organizaciones retóricas de un discurso oral o escrito, que influyen en su comprensión y recuerdo.

Diversas estrategias de enseñanza pueden incluirse antes (preinstruccionales), *durante* (coinstruccionales) o *después* (posinstruccionales) de un contenido curricular específico, ya sea en un texto o en la dinámica del trabajo docente). En ese sentido podemos hacer una primera clasificación de las estrategias de enseñanza, basándonos en su *momento de uso y presentación*.

Las estrategias preinstruccionales por lo general preparan y alertan al estudiante en relación a qué y cómo va a aprender (activación de conocimientos y experiencias previas pertinentes), y le permiten ubicarse en el contexto del aprendizaje pertinente. Algunas de las estrategias preinstruccionales típicas son: los objetivos y el organizador previo.

Las estrategias coinstruccionales apoyan los contenidos curriculares durante el proceso mismo de enseñanza o de la lectura del texto de enseñanza. Cubren funciones como las siguientes: detección de la información principal; conceptualización de contenidos; delimitación de la organización, estructura e interrelaciones entre dichos contenidos, y mantenimiento de la atención y motivación. Aquí pueden incluirse estrategias como: ilustraciones, redes semánticas, mapas conceptuales y analogías, entre otras. A su vez, las estrategias posinstruccionales se presentan después del contenido que se ha de aprender, y permiten al alumno formar una visión sintética, integradora e incluso crítica del material. En otros casos le permiten valorar su propio aprendizaje. Algunas de las estrategias posinstruccionales más reconocidas son: pospreguntas intercaladas, resúmenes finales, redes semánticas y mapas conceptuales.

Otra clasificación valiosa puede ser desarrollada a partir de los procesos cognitivos que las estrategias licitan para promover mejores aprendizajes (véase Cooper, 1990; Díaz Barriga, 1993; Kiewra, 1991; Mayer, 1984; West, Farmer y Wolf, 1991). De este modo, proponemos una segunda clasificación que a continuación se describe en forma breve.

Estrategias para activar (o generar) conocimientos previos y para establecer expectativas adecuadas en los alumnos

Son aquellas estrategias dirigidas a activar los conocimientos previos de los alumnos o incluso a generarlos cuando no existan. En este grupo podemos incluir también a aquellas otras que se concentran en el esclarecimiento de las intenciones educativas que el profesor pretende lograr al término del ciclo o situación educativa.

Proceso cognitivo en el que Incide la estrategia	Tipos de estrategia de enseñanza
Activación de los conocimientos previos.	Objetivos o propósitos. Preinterrogantes.
Generación de expectativas apropiadas.	Actividades generadoras de información previa.
Orientar y mantener la atención.	Preguntas insertadas. Ilustraciones. Pistas o claves tipográficas o discursivas.

Promover una organización más adecuada de la información que se ha de aprender (mejorar las conexiones internas).	Mapas conceptuales. Redes semánticas. Resúmenes.
Para potenciar el enlace entre conocimientos previos y la información que se ha de aprender (mejorar las conexiones externas).	Organizadores previos. Analogías.

La activación del conocimiento previo puede servir al profesor en un doble sentido: para conocer lo que saben sus alumnos y para utilizar tal conocimiento como base para promover nuevos aprendizajes.

El esclarecer a los alumnos las intenciones educativas u objetivos, les ayuda a desarrollar expectativas adecuadas sobre el curso, y a encontrar sentido y/o valor funcional a los aprendizajes involucrados en el curso.

Por ende, podríamos decir que tales estrategias son principalmente de tipo preinstruccional, y se recomienda usarlas sobre todo al inicio de la clase. Ejemplos de ellas son: las preinterrogantes, la actividad generadora de información previa (por ejemplo, lluvia de ideas; véase Cooper, 1990), la enunciación de objetivos, etcétera.

Estrategias para orientar la atención de los alumnos

Tales estrategias son aquellos recursos que el profesor o el diseñador utiliza para localizar y mantener la atención de los aprendices durante una sesión, discurso o texto. Los procesos de atención selectiva son actividades fundamentales para el desarrollo de cualquier acto de aprendizaje. En este sentido, deben proponerse preferentemente como estrategias de tipo coinstruccional, dado que pueden aplicarse de manera continua para indicar a los alumnos sobre qué puntos, conceptos o ideas deben centrar sus procesos de atención, codificación y aprendizaje. Algunas estrategias que pueden incluirse en este rubro son las siguientes: las preguntas insertadas, el uso de pistas o claves para explotar distintos índices estructurales del discurso -ya sea oral o escrito-, y el uso de ilustraciones.

Estrategias para organizar la información que se ha de aprender

Tales estrategias permiten dar mayor contexto organizativo a la información nueva que se aprenderá al representarla en forma gráfica o escrita. Proporcionar una adecuada organización a la información que se ha de aprender, como ya hemos visto, mejora su significatividad lógica, y en consecuencia, hace más probable el aprendizaje significativo de los alumnos. Mayer (1984) se ha referido a este asunto de la organización entre las partes constitutivas del material que se ha de aprender denominándolo: construcción de "conexiones internas".

Estas estrategias pueden emplearse en los distintos momentos de la enseñanza. Podemos incluir en ellas a las de representación visoespacial, como mapas o redes semánticas, y a las de representación lingüística, como resúmenes o cuadros sinópticos.

Estrategias para promover el enlace entre los conocimientos previos v la nueva información que se ha de aprender

Son aquellas estrategias destinadas a crear o potenciar enlaces adecuados entre los conocimientos previos -y la información nueva que ha de aprenderse, asegurando con ello una mayor significatividad de los aprendizajes logrados. De acuerdo con Mayer (op. cit.), a este proceso de integración entre lo "previo" y lo "nuevo" se le denomina: construcción de "conexiones externas".

Por las razones señaladas, se recomienda utilizar tales estrategias antes o durante la instrucción para lograr mejores resultados en el aprendizaje. Las estrategias típicas de enlace entre lo nuevo y lo previo son las de inspiración ausubeliana: los organizadores previos (comparativos y expositivos) y las analogías.

A partir de lo anterior, se presentan de manera resumida los principales efectos esperados de aprendizaje en el alumno de cada una de las estrategias.

Las distintas estrategias de enseñanza que hemos descrito pueden usarse simultáneamente e incluso es posible hacer algunos híbridos, según el profesor lo considere necesario. El uso de las estrategias dependerá del contenido de aprendizaje, de las tareas que deberán realizar los alumnos, de las actividades didácticas efectuadas y de ciertas características de los aprendices (por ejemplo, nivel de desarrollo, conocimientos previos, etcétera). Procedamos a revisar con cierto grado de detalle cada una de las estrategias de enseñanza presentadas.

Díaz-Barriga, A. F. Et al (1998). Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. McGraw Hill. Pp. 69-74

Anexo 7. Lecturas de la sesión 4

ELEMENTOS Y PARTES DE LA COMPUTADORA

La computadora es una máquina mecánica que no hace nada por si sola, sino que necesita de herramientas para funcionar, estas son 2:

SOFTWARE: Que son los programas que controlan lo que hace la máquina, entre ellos el SISTEMA OPERATIVO. Estos programas los realizan personas llamadas "programadores" y lo hacen para que la computadora pueda ser usada por todas las personas o "usuarios". Sin los programas o "software", la máquina no funcionaría.

HARDWARE: Son todas las partes físicas de la máquina: cables, memoria, procesador, etc. A continuación veremos de qué elementos físicos consta:

Partes físicas de la computadora

La computadora convencional consta de cuatro partes físicas:

- . Dispositivos de entrada
- . Dispositivos de salida
- . Unidad Central de Proceso (CPU)
- . Memoria

A los dispositivos de entrada y salida se les conoce como periféricos.

LA UNIDAD CENTRAL DE PROCESO: Esta dentro de la cabina o caja, en las computadoras personales, en un diminuto chip (pastilla) llamado microprocesador. Ésta es la que controla todos los procesos en la computadora.

DISPOSITIVOS DE ENTRADA: En las PC el principal dispositivo es el teclado, que es parecido al teclado de una máquina de escribir, por medio de él se introducen los comandos a la computadora.

DISPOSITIVOS DE SALIDA: Un dispositivo de salida es la pantalla mejor conocida como "monitor". Los resultados aparecen en ella. También hay otros dispositivos para obtener la salida en papel como son impresoras y plotters.

MEMORIA: Es el lugar donde se almacenan los datos, hay dos tipos de memoria.

- . MEMORIA ROM: (Read Only Memory), que es de sólo lectura, es decir que la máquina toma la información de ella, pero no se puede escribir en ella. Esta tiene los programas necesarios para que la máquina funcione, y estos programas ya vienen de fábrica y no se pueden cambiar.
- . MEMORIA RAM: (Random Access Memory). Es memoria de acceso aleatorio, en ella se puede leer y escribir. Todo lo que se teclea, calcula y se hace desde que se enciende la máquina, y se guarda en la RAM, pero hay algo que se debe recordar: **si se apaga la computadora, todo lo que está en RAM se borra.**

Por esta razón recuerda que sólo es un almacenamiento temporal, así que debes realizar los trabajos cada vez que estés realizando cada 20 minutos como precaución, pues en caso de que se llegara a ir la luz, o a fallar alguna instalación eléctrica, se perdería todo lo que llevas hecho desde la última vez que salvaste.

El tamaño de esta memoria se mide en "bytes", un byte es básicamente un carácter individual (como una letra A o como un símbolo "i"). Como el almacenamiento de las máquinas debe ser grande generalmente se mide la RAM en Kbytes que es un múltiplo de bytes K significa 1024, así que tenemos una PC de 128 K RAM, que quiere decir que puede almacenar en RAM $128 \times 1024 = 131,072$ caracteres.

Para hacer copias y guardar nuestros trabajos lo podemos hacer en disquetes o en disco duro.

Unidades de disco

Esta unidad registra información en disquetes o discos flexibles, cada uno de ellos puede contener miles de caracteres. Las unidades de diskette pueden ser una o dos en una computadora personal. Estas son las unidades donde colocamos el disco. Pueden estar integrados en la cabina de la computadora (internos) o fuera de ella (externos). Son los dispositivos físicos que se encargan de leer la información que tienen los diskettes, o grabar en ellos según sea el caso.

Diskettes

Son dispositivos de Almacenamiento de Información.

La unidad de disco o drive lee y escribe en el diskette por la ventana de lectura - escritura. Ésta no se debe tocar, puesto que es un material frágil y el polvo y la grasa pueden dañar irremediamente trozos de información.

La protección contra escritura es una muesca que sirve para impedir cambios en la información del diskette. Cuando esta muesca está cubierta con las etiquetas metálicas que vienen en las cajas de diskettes, la máquina sólo podrá leer de ese diskette, pero no podrá escribir ni borrar archivos del mismo; si se desea desproteger se remueve la etiqueta.

Las etiquetas sirven para organizar nuestros diskettes anotando en ellas la información que contienen los mismos, y de esta manera localizar rápidamente en qué diskettes se encuentran los archivos que necesitamos.

Recomendaciones para el uso de diskettes:

- 1) Conservar los diskettes en sus envolturas cuando no se estén usando.
- 2) Nunca tocar la superficie ni tratar de limpiarla con trapos, pañuelos, etc. Puesto que se trata de material magnético.
- 3) No exponer los diskettes al calor fuerte ni a los rayos del sol.
- 4) Nunca doblarlos.
- 5) Al escribir en la etiqueta, si esta pegada al diskette, no hacerlo con plumas de punta cortante.
- 6) Mantenerlos lejos de campos magnéticos como motores eléctricos, radios, televisores, grabadoras, teléfonos, etc. Pues pueden borrar la información.

Disco duro

Estos discos almacenan información sobre un plato rígido que está sellado en el interior de la unidad de disco. Consta de varios cilindros unidos. Es el medio más costoso de almacenamiento pero es el que tiene más capacidad.

Estos discos almacenan mucha información, pero debido a que son utilizados por todas las personas que usan la computadora, en ellos sólo se debe guardar la información más importante, como paquetes y programas de aplicación, que necesitan de mucho espacio.

Para realizar tus trabajos, es importante que los guardes en diskettes, puesto que si los guardas en el disco duro alguien los puede borrar o se puede terminar la capacidad de almacenamiento del disco duro.

El teclado

El teclado de las computadoras es parecido al de una máquina de escribir común, pero con algunos símbolos adicionales:

> < ' \ ~ ° [&

Las funciones de las teclas principales son:

BARRA ESPACIADORA. Produce un espacio en blanco

TECLA DE MAYÚSCULAS (SHIFT). Hace que las teclas escriban en mayúscula o los caracteres de la parte superior de las teclas.

Procedimiento para encender la computadora

- 1) Encender primero el monitor
- 2) Encender la computadora por medio del botón que se encuentra a un lado del drive en la cabina.
- 3) La computadora hará un conteo de la memoria y después se inicializará dentro del sistema operativo instalado, dejando lista para iniciar la interfase usuario-máquina.

Como apagar la computadora

- 1) Cerrar todos los programas abiertos.
- 2) Primero se saca el diskette del drive si es que hay uno dentro.
- 3) Se apagan los dispositivos periféricos (bocinas, impresora, etc.).
- 4) Se apaga la unidad central.
- 5) Se apaga el monitor.

Servicios Educativos Integrados al Estado de México (1999). Elementos y partes de la computadora. Guía de trabajo CURSO-TALLER Laboratorio Interactivo para la Enseñanza de las Ciencias y las Tecnologías EDULAB-21. ProNAP. pp.22-26

ORDENADOR O COMPUTADORA

Dispositivo electrónico capaz de recibir un conjunto de instrucciones y ejecutarlas realizando cálculos sobre los datos numéricos, o bien compilando y correlacionando otros tipos de información.

El mundo de la alta tecnología nunca hubiera existido de no ser por el desarrollo del ordenador o computadora. Toda la sociedad utiliza estas máquinas, en distintos tipos y tamaños, para el almacenamiento y manipulación de datos. Los equipos informáticos han abierto una nueva era en la fabricación gracias a las técnicas de automatización, y han permitido mejorar los sistemas modernos de comunicación. Son herramientas esenciales prácticamente en todos los campos de investigación y en tecnología aplicada.

Tipos de ordenadores o computadoras

En la actualidad se utilizan dos tipos principales de ordenadores: analógicos y digitales. Sin embargo, el término ordenador o computadora suele utilizarse para referirse exclusivamente al tipo digital. Los ordenadores analógicos aprovechan la similitud matemática entre las interrelaciones físicas de determinados problemas y emplean circuitos electrónicos o hidráulicos para simular el problema físico. Los ordenadores digitales resuelven los problemas realizando cálculos y tratando cada número dígito por dígito.

Las instalaciones que contienen elementos de ordenadores digitales y analógicos se denominan ordenadores híbridos. Por lo general se utilizan para problemas en los que hay que calcular grandes cantidades de ecuaciones complejas, conocidas como integrales de tiempo. En un ordenador digital también pueden introducirse datos en forma analógica mediante un convertidor analógico digital, y viceversa (convertidor digital a analógico).

Hardware

Todos los ordenadores digitales modernos son similares conceptualmente con independencia de su tamaño. Sin embargo, pueden dividirse en varias categorías según su precio y rendimiento: el ordenador o computadora personal es una máquina de coste relativamente bajo y por lo general de tamaño adecuado para un escritorio (algunos de ellos, denominados portátiles, o *laptops*, son lo bastante pequeños como para caber en un maletín); la estación de trabajo, un microordenador con gráficos mejorados y capacidades de comunicaciones que lo hacen especialmente útil para el trabajo de oficina; el miniordenador o minicomputadora, un ordenador de mayor tamaño que por lo general es demasiado caro para el uso personal y que es apto para compañías, universidades o

laboratorios. En realidad, un ordenador digital no es una única máquina, en el sentido en el que la mayoría de la gente considera a los ordenadores. Es un sistema compuesto de cinco elementos diferenciados: una CPU (unidad central de proceso); dispositivos de entrada; dispositivos de almacenamiento de memoria; dispositivos de salida y una red de comunicaciones, denominada bus, que enlaza todos los elementos del sistema y conecta a éste con el mundo exterior.

CPU (unidad central de proceso)

La CPU puede ser un único chip o una serie de chips que realizan cálculos aritméticos y lógicos y que temporizan y controlan las operaciones de los demás elementos del sistema. Las técnicas de miniaturización y de integración han posibilitado el desarrollo de un chip de CPU denominado microprocesador, que incorpora un sistema de circuitos y memoria adicionales. El resultado son unos ordenadores más pequeños y la reducción del sistema de circuitos de soporte. Los microprocesadores se utilizan en la mayoría de los ordenadores personales de la actualidad.

La mayoría de los chips de CPU y de los microprocesadores están compuestos de cuatro secciones funcionales: una unidad aritmética/lógica; unos registros; una sección de control y un bus interno. La unidad aritmética/lógica proporciona al chip su capacidad de cálculo y permite la realización de operaciones aritméticas y lógicas. Los registros son áreas de almacenamiento temporal que contienen datos, realizan un seguimiento de las instrucciones y conservan la ubicación y los resultados de dichas operaciones. La sección de control tiene tres tareas principales: temporiza y regula las operaciones de la totalidad del sistema informático; su descodificador de instrucciones lee las configuraciones de datos en un registro designado y las convierte en una actividad, como podría ser sumar o comparar, y su unidad interruptora indica en qué orden utilizará la CPU las operaciones individuales y regula la cantidad de tiempo de CPU que podrá consumir cada operación.

El último segmento de un chip de CPU o microprocesador es su bus interno, una red de líneas de comunicación que conecta los elementos internos del procesador y que también lleva hacia los conectores externos que enlazan al procesador con los demás elementos del sistema informático. Los tres tipos de bus de la CPU son: el bus de control que consiste en una línea que detecta las señales de entrada y de otra línea que genera señales de control desde el interior de la CPU; el bus de dirección, una línea unidireccional que sale desde el procesador y que gestiona la ubicación de los datos en las direcciones de la memoria; y el bus de datos, una línea de transmisión bidireccional que lee los datos de la memoria y escribe nuevos datos en ésta.

Dispositivos de entrada

Estos dispositivos permiten al usuario del ordenador introducir datos, comandos y programas en la CPU. El dispositivo de entrada más común es un teclado similar al de las máquinas de escribir. La información introducida con el mismo, es transformada por el ordenador en modelos reconocibles. Otros dispositivos de entrada son los lápices ópticos, que transmiten información gráfica desde tabletas electrónicas hasta el ordenador; *joysticks* y el ratón o *mouse*, que convierte el movimiento físico en movimiento dentro de una pantalla de ordenador; los escáneres luminosos, que leen palabras o símbolos de una página impresa y los traducen a configuraciones electrónicas que el ordenador puede manipular y almacenar; y los módulos de reconocimiento de voz, que convierten la palabra hablada en señales digitales comprensibles para el ordenador. También es posible utilizar los dispositivos de almacenamiento para introducir datos en la unidad de proceso.

Dispositivos de almacenamiento

Los sistemas informáticos pueden almacenar los datos tanto interna (en la memoria) como externamente (en los dispositivos de almacenamiento). Internamente, las instrucciones o datos pueden almacenarse por un tiempo en los chips de silicio de la RAM (memoria de acceso aleatorio) montados directamente en la placa de circuitos principal de la computadora, o bien en chips montados en tarjetas periféricas conectadas a la placa de circuitos principal del ordenador. Estos chips de RAM constan de conmutadores sensibles a los cambios de la corriente eléctrica. Los chips de RAM estática conservan sus bits de datos mientras la corriente siga fluyendo a través del circuito, mientras que los chips de RAM dinámica (DRAM, acrónimo de Dynamic Random Access Memory) necesitan la aplicación de tensiones altas o bajas a intervalos regulares

aproximadamente cada dos milisegundos para no perder su información.

Otro tipo de memoria interna son los chips de silicio en los que ya están instalados todos los conmutadores. Las configuraciones en este tipo de chips de ROM (memoria de sólo lectura) forman los comandos, los datos o los programas que el ordenador necesita para funcionar correctamente. Los chips de RAM son como pedazos de papel en los que se puede escribir, borrar y volver a utilizar; los chips de ROM son como un libro, con las palabras ya escritas en cada página. Tanto los primeros como los segundos están enlazados a la CPU a través de circuitos.

Los dispositivos de almacenamiento externos, que pueden residir físicamente dentro de la unidad de proceso principal del ordenador, están fuera de la placa de circuitos principal. Estos dispositivos almacenan los datos en forma de cargas sobre un medio magnéticamente sensible, por ejemplo una cinta de sonido o, lo que es más común, sobre un disco revestido de una fina capa de partículas metálicas. Los dispositivos de almacenamiento externo más frecuentes son los disquetes y los discos duros, aunque la mayoría de los grandes sistemas informáticos utiliza bancos de unidades de almacenamiento en cinta magnética. Los discos flexibles pueden contener, según sea el sistema, desde varios centenares de miles de bytes hasta bastante más de un millón de bytes de datos. Los discos duros no pueden extraerse de los receptáculos de la unidad de disco, que contienen los dispositivos electrónicos para leer y escribir datos sobre la superficie magnética de los discos y pueden almacenar desde varios millones de bytes hasta algunos centenares de millones. La tecnología de CD-ROM, que emplea las mismas técnicas láser utilizadas para crear los discos compactos (CD) de audio, permiten capacidades de almacenamiento del orden de varios cientos de megabytes (millones de bytes) de datos.

Dispositivos de salida

Estos dispositivos permiten al usuario ver los resultados de los cálculos o de las manipulaciones de datos de la computadora. El dispositivo de salida más común es la unidad de visualización (VDU, acrónimo de Video Display Unit), que consiste en un monitor que presenta los caracteres y gráficos en una pantalla similar a la del televisor. Por lo general, las VDU tienen un tubo de rayos catódicos como el de cualquier televisor, aunque los ordenadores pequeños y portátiles utilizan hoy pantallas de cristal líquido (LCD, acrónimo de Liquid Crystal Displays) o electroluminiscentes. Otros dispositivos de salida más comunes son las impresoras y los módem. Un módem enlaza dos ordenadores transformando las señales digitales en analógicas para que los datos puedan transmitirse a través de las telecomunicaciones.

Programación

Un programa es una secuencia de instrucciones que indican al *hardware* de un ordenador qué operaciones debe realizar con los datos. Los programas pueden estar incorporados al propio *hardware*, o bien pueden existir de manera independiente en forma de *software*. En algunas computadoras especializadas las instrucciones operativas están incorporadas en el sistema de circuitos; entre los ejemplos más comunes pueden citarse los microordenadores de las calculadoras, relojes de pulsera, motores de coches y hornos microondas. Por otro lado, un ordenador universal, o de uso general, contiene algunos programas incorporados (en la ROM) o instrucciones (en el chip del procesador), pero depende de programas externos para ejecutar tareas útiles. Una vez programado, podrá hacer tanto o tan poco como le permita el *software* que lo controla en determinado momento. El *software* de uso más generalizado incluye una amplia variedad de programas de aplicaciones, es decir, instrucciones al ordenador acerca de cómo realizar diversas tareas.

Evolución futura

Una tendencia constante en el desarrollo de los ordenadores es la microminiaturización, iniciativa que tiende a comprimir más elementos de circuitos en un espacio de chip cada vez más pequeño. Además, los investigadores intentan agilizar el funcionamiento de los circuitos mediante el uso de la superconductividad, un fenómeno de disminución de la resistencia eléctrica que se observa cuando se enfrían los objetos a temperaturas muy bajas.

Las redes informáticas se han vuelto cada vez más importantes en el desarrollo de la tecnología de computadoras. Las redes son grupos de computadoras interconectados mediante sistemas de comunicación. La red pública Internet es un ejemplo de red informática planetaria. Las redes permiten que las computadoras conectadas intercambien rápidamente información y, en algunos casos, compartan una carga de trabajo, con lo que muchas computadoras pueden cooperar en la realización de una tarea. Se están desarrollando nuevas tecnologías de equipo físico y soporte lógico que acelerarán los dos procesos mencionados.

Otra tendencia en el desarrollo de computadoras es el esfuerzo para crear computadoras de quinta generación, capaces de resolver problemas complejos en formas que pudieran llegar a considerarse creativas. Una vía que se está explorando activamente es el ordenador de proceso paralelo, que emplea muchos chips para realizar varias tareas diferentes al mismo tiempo. El proceso paralelo podría llegar a reproducir hasta cierto punto las complejas funciones de realimentación, aproximación y evaluación que caracterizan al pensamiento humano. Otra forma de proceso paralelo que se está investigando es el uso de computadoras moleculares. En estas computadoras, los símbolos lógicos se expresan por unidades químicas de ADN en vez de por el flujo de electrones habitual en las computadoras corrientes. Las computadoras moleculares podrían llegar a resolver problemas complicados mucho más rápidamente que las actuales supercomputadoras y consumir mucha menos energía.

"Ordenador". *Enciclopedia Microsoft® Encarta® 99*. © 1993-1998 Microsoft Corporation.

CONCEPTOS BÁSICOS Computadora

La computadora es un sistema electrónico que lleva a cabo operaciones de aritmética y de lógica a alta velocidad de acuerdo a las instrucciones internas, que son ejecutadas sin intervención humana. Además, tiene la capacidad de aceptar y almacenar datos de entrada, procesarlos y producir resultados de salida automáticamente. Su función principal es procesar datos.



Características de la computadora

- La computadora realiza un paso a la vez.
- Puede sumar, restar, dividir y multiplicar.
- Puede hacer operaciones lógicas, o sea, comparar letras y números.
- Opera a alta velocidad.
- Es exacta o precisa - realiza exactamente lo que se le indica.
- Es eficiente - puede trabajar sin parar.

- Tiene capacidad para manejar cantidades enormes de información.
- Es confiable - tiene la capacidad de verificar la exactitud de sus operaciones internas, o sea, autocomprobación.
- Puede manipular símbolos.
- Al compararla con las primeras computadoras, cada vez su tamaño es menor, son más útiles y menos costosas.

Sistema de información de la computadora

Componentes

- "Hardware"
El "hardware" se refiere a todo equipo físico del sistema de la computadora. Puede consistir de una sola unidad o puede ser un número de dispositivos separados. Incluye terminales, teclados, unidades de disco y cinta, impresoras, CPU y monitor.
- "Software"
El "software" es el conjunto de programas que dirigen el funcionamiento de la computadora. Recuerda que un programa es un conjunto de instrucciones en secuencia para lograr que la computadora ejecute determinadas operaciones.
- Usuario y programador
El usuario es la persona que usa la computadora.
El programador es la persona que diseña los programas para que las computadoras los ejecuten. La computadora no puede llevar a cabo ninguna tarea, por sencilla que sea, sin la asistencia humana. Esta asistencia se le da a la computadora en forma de instrucciones o programas y es la más importante porque determina el éxito o el fracaso del producto esperado.
- Datos e información
Datos - hechos o material original que no han sido procesados.
Información - es el producto de los datos ya procesados.
Los datos se usan para producir información que nos va a ayudar a tomar decisiones.
- Documentación
Se refiere a las instrucciones o manuales de procedimiento que le proporcionan información al usuario de cómo usar el equipo o los programas.

Funciones vitales de la computadora

- "Input" - Unidad de entrada
La computadora usa muchos dispositivos para la entrada de datos. Algunos permiten la comunicación directa entre los humanos y la máquina (teclado). Otros requieren que los datos estén grabados en un medio de entrada, como papel o material magnético (cintas magnéticas o discos flexibles). Sin importar el tipo de dispositivo usado, todos son componentes para la interpretación y la comunicación entre las personas y la computadora.
- Procesamiento
El procesamiento es el manejo, cambio y almacenamiento de información. La computadora procesa las instrucciones y los datos.

Componentes del procesamiento

La unidad de memoria o almacenamiento primario es parte del sistema de la computadora que almacena información o instrucciones para ser procesadas. Consiste de miles de localizaciones de memoria cada una con su propia dirección.

La unidad central de procesamiento (CPU) se conoce como el cerebro del sistema de la computadora. Son los circuitos que controlan la interpretación

y la ejecución de las instrucciones, o sea, el microprocesador.

El microprocesador es el procesador de la microcomputadora. Es el circuito integrado del tamaño de una uña que puede cumplir más de 50 operaciones diferentes y llevar a cabo sobre 500,000 de éstas en un segundo.

El CPU puede sumar, restar, multiplicar, dividir y hacer comparaciones de números y caracteres. Esta consiste de dos partes: unidad de control y unidad de aritmética/lógica.

- "Output" - Unidad de salida

La computadora comunica los resultados al usuario a través de un monitor de video (pantalla) o impresora.

- Almacenamiento secundario

La computadora coloca la información en un almacenamiento electrónico de donde puede recuperarla más tarde (disco). El CPU no tiene acceso directo a ellos, ni acceso sin asistencia.

Los componentes de la computadora descritos anteriormente pueden aceptar datos, procesarlos y producir un resultado final de salida; sólo siguiendo el conjunto detallado de instrucciones contenido en el programa almacenado.

Álvarez, I. G. (1998). Conceptos básicos. Computadora. Recuperado el 28 de Agosto de 2004, en <http://coqui.lce.org/ialvarez/CONCEPT.HTM>

Anexo 8. Lecturas de la sesión 5

EL USO DE LOS MEDIOS ELECTRÓNICOS E INFORMÁTICOS, EN LOS PROCESOS DE APRENDIZAJE

A) Información general

En pocos años, la electrónica ha invadido nuestras vidas. De las computadoras a los robots industriales, sin olvidar las calculadoras de bolsillo o los graficadores, un nuevo mundo ha aparecido. A veces nos parece difícil de comprender, posiblemente porque se utiliza un vocabulario extraño: registros, programas, archivos, capturas, banco de datos, componentes, teleproceso, etc.

¿Es necesario ser un sabio para descubrir las realidades que se esconden detrás de estas palabras? "Por supuesto que no, la computadora es una herramienta que permite facilitar las tareas del hombre, sobre todo las actividades que requieren mucho tiempo y al realizarlas manualmente se pueda incurrir en errores, como en la contabilidad, cálculos matemáticos, etc. Además la computadora tiene la capacidad de almacenar grandes volúmenes de información en pequeños dispositivos, como los discos o diskettes, guardándolos en "archivos".

Las microcomputadoras o computadoras personales son los equipos que han proliferado en los últimos años en escuelas, hogares y oficinas, tienen la capacidad suficiente para que trabaje en ella una persona elaborando dibujos y estadísticas, escribiendo textos y documentos, realizando diseños o manejando una gran variedad de archivos y programas como juegos, enciclopedias o materiales educativos; incluso, con los actuales avances, es posible manejar la información a distancia a través del correo electrónico o de la "supercarretera de la información" conocida como INTERNET.

En el sector educativo los programas computacionales han sido desarrollados a una velocidad impresionante: hacia 1982 surgieron en los Estados Unidos algunas empresas, como la Cía. Spinnaker, que enfocaron su objetivo hacia el software educativo para lo cual contrataron especialistas en pedagogía, realizaron campañas de difusión en las escuelas y diseñaron empaques atractivos no sólo para padres y maestros, sino también para los niños. En menos de una década proliferaron empresas de este tipo.

En la actualidad la línea educativa es una de las áreas de producción más importantes. Debido a la posibilidad de interactuar en un ambiente de intimidad que elimina las barreras de la comunicación, el alumno encuentra en el software educativo una de las mejores alternativas para estudiar y aprender a su propio ritmo o de acuerdo a su particular interés en ciertos temas. Los programas educativos se presentan en una amplia gama de aplicaciones y prácticamente los hay disponibles para todas las edades.

Existe software explícitamente instruccional, como los tutoriales que tienen contenidos secuenciales que van guiando al usuario a través de una práctica supervisada y una evaluación formativa y sumaria; los simuladores en donde el aprendizaje se da por descubrimiento y exploración; los practicadores de habilidades específicas o de memorización de contenidos que constituyen sesiones de práctica con ejercicios, repeticiones y evaluación sumaria; las representaciones de contenido, son textos computarizados de estructura lineal "pasapáginas" con textos, gráficas o dibujos que proporcionan información respecto a un contenido específico, el cual no se puede alterar.

Existe también software de apoyo a la instrucción como las bases de datos generales que incluyen textos o capacidad limitada de gráficos; diccionarios, enciclopedias y otras en formato digital; correctores de ortografía y estilo; software de comunicación y correo electrónico; elaboradores y analizadores de exámenes automatizados, software de administración y control escolar.

Por otro lado existen herramientas para aprendizaje por exploración y/o simulación, por ejemplo, un paquete de simulación en el área de química le permite al estudiante realizar los experimentos marcados, observar como evolucionan y comparar los resultados como si estuviera en un

laboratorio.

En el grupo de juegos se cuenta con programas explícitamente educativos como libros interactivos en donde el usuario señala objetos que actúan o proporcionan información o actividades adicionales; simuladores sobre contenidos específicos en los que el usuario manipula a diversos niveles modelos sobre sistemas reales (ciudades, el planeta, colonia de hormigas, una empresa etc.), juegos o roles asumidos o aventuras en donde el usuario asume el papel de algún personaje y resuelve dificultades para llegar a metas específicas; juegos practicadores de habilidades o contenidos específicos.

Dentro de este grupo existen también los juegos de uso potencialmente educativo como los de coordinación psicomotora que son juegos de acción en donde se pierde o se gana y la retroalimentación se da en puntos o niveles, pueden servir para mejorar deficiencias perceptuales o de coordinación, así como para el desarrollo de habilidades básicas y estrategias cognitivas, algunos de estos son los rompecabezas, los acertijos, crucigramas etc. ; los juegos de estrategia a veces combinan habilidades psicomotoras con habilidades de solución de problemas, en otros casos son simulaciones altamente abstractas como en el juego de ajedrez; los juegos de azar y adaptaciones de juegos de mesa análogos desarrollan indirectamente habilidades cuantitativas y de cálculo de probabilidad; finalmente podemos mencionar a las herramientas de autoría y/o presentación que son programas que permiten a los maestros producir otros programas educativos o de aplicación-educativa como los lenguajes entre los que se encuentran, logo, pascal, basic entre muchos otros que son difíciles de usar ya que requieren práctica y estudio sistemático; herramientas de autoría y programas auxiliares que son más sencillas de usar pero menos poderosos que los lenguajes, y las presentaciones automatizadas que facilitan la preparación de acetatos, diapositivas y transparencias y que además pueden tener capacidad de manejar recursos como el cd-audio o el videodisco.

B) El papel del docente

El éxito que logra en el desempeño de sus funciones un docente es en buena medida el conocimiento actualizado del que sea poseedor, esa actualización hace su labor más competitiva. Es bien sabido por todos que en muchos países se generan continuamente nuevos métodos e instrumentos en la solución de problemas; esto crea la necesidad de fomentar la actualización en el desarrollo de las ciencias, la tecnología y la educación.

México actualmente tiene una gran población, joven, de la cual se espera un mejor desarrollo en todas las áreas del conocimiento que permita a nuestro país un crecimiento productivo y esta meta no se realizará con una educación deficiente. Desde hace décadas el alumno ha rechazado la enseñanza de las ciencias porque no se cuenta con un método que confirme interés por cursar áreas afines y opta por estudiar áreas humanísticas y administrativas que nada tienen que ver con la ciencia y la tecnología, sin embargo una de las necesidades de nuestro país es el desarrollo de ellas. Quizá no sea México el único caso, ya que países como Francia, Canadá, Alemania, USA, han invertido cuantiosas cantidades en la enseñanza de las ciencias y la tecnología en niveles básicos y los resultados que han obtenido son bajos en relación con países como Singapur, Corea del sur, Japón y Bulgaria entre otros.

El fomento de las habilidades para lograr un mejor aprendizaje ha sido una preocupación constante (desde que se inicia la educación) así como la búsqueda de alternativas, métodos y técnicas para manejar el procesamiento de la información. El soporte básico de la educación lo constituye el proceso de adquirir, almacenar, transferir, aplicar, recuperar y utilizar la información; en este proceso el mediador de la información es el docente, quien además de aplicarlo debe conocer los instrumentos existentes y los de vanguardia; por otra parte existe una carencia de programas de actualización tecnológica para docentes, que hagan posible el cambio de contenidos cruciales y estrategias de acuerdo con las necesidades de los sectores industrial y comercial.

Con el uso de los medios de comunicación masiva se ha enriquecido notablemente con el valor de la percepción con el proceso de aprendizaje. El docente y el alumno se encuentran con técnicas capaces ya no solamente de representar los aspectos y propiedades particulares de los objetos del

mundo exterior, sino también de acelerar el desarrollo de la atención, la observación, la imaginación y la capacidad de pensar, así se ha abierto nuevas alternativas para apoyar la labor del docente. Existe el problema del bajo nivel informativo en el docente en los países en vías de desarrollo. Los instrumentos y procedimientos mecanizados (eléctricos y electrónicos) de reproducción y difusión de imágenes y de su utilización en la comunicación para una percepción colectiva o individual son avances que dan solución al problema existente y el interés del docente en poner en práctica el uso de estos nuevos instrumentos, aumentará gradualmente la calidad tanto en su conocimiento como en su labor cotidiana.

Es de vital importancia que se aprovechen estos nuevos instrumentos para un mejor acercamiento a la tecnología, que permita a maestros y alumnos entrar en contacto con una forma de expresión que ellos mismos puedan utilizar; esto puede ser una nueva especie de una nueva pedagogía que toma los medios como apoyo pero se debe buscar el momento adecuado y los contenidos adecuados para aplicarse a una población determinada de receptores, debemos formar un nuevo esquema que integre los elementos formadores del proceso de uso de los medios audiovisuales, puesto que se espera que en las nuevas generaciones hagan uso de los instrumentos de la tecnología de vanguardia, pero se necesita que se conforme en ellos un concepto crítico del nuevo lenguaje que se está manejando con los recursos audiovisuales. Es pues conveniente que el docente se incorpore a los cambios propiciados por los medios, debe estar familiarizado con las nuevas formas de expresión y ser capaz de analizar la creatividad de los educandos puesto que es él el responsable de los productos que se van generando en la población.

En la actualidad la educación necesita combinar los adelantos científicos, tecnológicos y la experiencia acumulada en los últimos años, para ofrecer a los jóvenes las condiciones fundamentales que les permitan enfrentar los retos que les plantea el nuevo milenio: la información satelital, la robótica, las herramientas audiovisuales, los videodiscos (minidisk láser), entre otras aplicaciones computarizadas.

Servicios Educativos Integrados al Estado de México (1999). El uso de los medios electrónicos e informáticos, en los procesos de aprendizaje. Guía de trabajo CURSO-TALLER Laboratorio Interactivo para la Enseñanza de las Ciencias y las Tecnologías EDULAB-21. ProNAP. pp.12-17

EL PROGRAMA INTEGRADOR en DESCUBRIENDO LA QUÍMICA

La serie integrador: un éxito destacado

La **Serie Integrador** es un programa de estudios basado en computadora para ciencias y matemáticas, para su uso en escuelas de nivel intermedio y superior. El programa usa una variedad de métodos de instrucción para desarrollar la capacidad de los estudiantes de interactuar a nivel conceptual con los temas más importantes en ciencias y matemáticas. Las actividades basadas en computadora aprovechan las capacidades inherentes al medio, su potencia gráfica, su aptitud de efectuar presentaciones múltiples, su naturaleza interactiva, y su poder de exploración.

La **Serie Integrador** ha efectuado un impacto en diversos aspectos. Muchos de nuestros usuarios han informado acerca de cambios en la manera que ellos enseñan y que sus alumnos aprenden. Además del feedback del usuario, la **Serie Integrador** fue evaluada a nivel formal, donde los resultados también comprobaron la eficiencia del programa como un valioso recurso de instrucción.

El integrador de conceptos

La **Serie Integrador de Conceptos en La Vida y la Salud, Tierra y Espacio, Física, Biología y Química** ofrece una nueva dimensión a las clases de ciencias, mediante el uso de las particulares capacidades de la computadora para demostrar conceptos de ciencias. En este entorno se brinda a los estudiantes numerosas oportunidades a través de experimentos, simulaciones e instrucción interactiva

en línea, para asumir el rol del científico. A lo largo de las lecciones, los estudiantes observan, eligen y evalúan las consecuencias; observan relaciones de causa y efecto; comprueban hipótesis; conducen experimentos que no son posibles de llevar a cabo en el aula, y arriban a conclusiones. De este modo, la computadora se convierte en una poderosa y paciente herramienta de instrucción para el estudiante.

Las lecciones en esta serie van más allá de las simulaciones. Incorporando una función tutorial a la simulación y al experimento, los estudiantes siempre pueden acceder a la ayuda adicional que clarifica y soporta la simulación y proporciona información de antecedentes, tablas de datos, etc. A través de las simulaciones, experimentos y tutoriales interactivos, el estudiante tiene control total, interactuando con el programa a un nivel que promueve las aptitudes de pensamiento crítico y solución de problemas.

Cada programa en la serie Integrador de Conceptos se caracteriza por:

- Importantes conceptos científicos que se correlacionan a su programa de estudios.
- Extensa gráfica y animación que simula procesos que no se pueden observar fácilmente en el aula.
- Tutoriales interactivos que proporcionan profunda información conceptual basada en las necesidades.
- Numerosas simulaciones de laboratorio que permiten a los estudiantes manejar variables, observar efectos, interpretar datos y solucionar problemas.
- Total flexibilidad a través de un programa completamente manejado por menú, que permite a los estudiantes elegir de entre numerosas opciones.

El entorno de aprendizaje

La forma en que se use la **Serie Integrador** en el aula dependerá de la disponibilidad de hardware y de sus preferencias de instrucción. Para adaptarse a la diversidad de entornos de aprendizaje, los programas de serie están disponibles en tres formatos:

- **Puesto de trabajo independiente:** El puesto de trabajo puede usarse para un estudiante individual, un equipo o un pequeño grupo de estudiantes que trabajan con la computadora, mientras que el resto de la clase se dedica a otras actividades. También puede ser usado por el docente en el modo de presentación o demostración para la instrucción de un grupo o de toda la clase, donde el docente está en control del ritmo de la lección y los estudiantes interactúan con las preguntas. Este formato es muy conveniente, porque utiliza monitores de pantalla grande y retroproyectores.
- **Puestos de trabajo múltiples:** La licencia del sitio para cinco, diez o quince puestos de trabajo permite al docente instalar el programa en los discos rígidos de muchas computadoras independientes. Este formato permite dedicar más tiempo a las tareas individuales o del grupo en un aula, un laboratorio de computadora o un centro de medios de comunicación. El docente puede dividir su clase de manera que algunos estudiantes trabajen con las computadoras mientras que otros completan una tarea o trabajan en el laboratorio de ciencias.
- **Versiones de red:** Las versiones de red pueden brindar un entorno de aprendizaje de “uno en uno” para hasta 100 hasta 20 puestos de trabajo interconectados en red. Si hay más estudiantes que puestos de trabajo, dos estudiantes pueden compartir una computadora. En este entorno, los estudiantes siempre pueden acceder a las lecciones desde los puestos de trabajo conectados al programa. Si se usan computadoras conectadas a la red del laboratorio, es aconsejable monitorear su uso para asegurar que todos los estudiantes tengan tiempo en línea.

Uso de la Serie Integrador

La **Serie Integrador** fue diseñada para ser usada como herramienta de instrucción que complemente el libro de textos y el programa del laboratorio de ciencias. La manera en que integre cada programa al entorno de aprendizaje completo estará basada en las necesidades de sus estudiantes, el número de

puestos de trabajo computarizado disponibles, y su estilo de enseñanza. Por ejemplo, puede usar las actividades en línea en cualquiera de las siguientes formas:

- **Para demostrar un concepto:** Es posible utilizar cualquiera de las lecciones en un solo puesto de trabajo para presentar o demostrar un concepto o proceso durante una disertación a la clase entera. Más tarde los estudiantes pueden completar la lección individualmente o en un grupo pequeño.
- **Para introducir un concepto:** Este criterio es similar a la presentación o demostración para la clase completa; sin embargo, sirve para motivar a los estudiantes que tienen dificultades en leer sus textos. Igualmente importante es que es posible demostrar más efectivamente muchos conceptos científicos orientados hacia procesos mediante una presentación visual animada que con textos e ilustraciones estáticas. En ambos casos, los estudiantes se benefician considerablemente cuando actúan con un integrador de conceptos.
- **Para repasar un concepto:** Es posible utilizar las lecciones antes o después de la evaluación, para repasar aquellos conceptos que presentan dificultades para los estudiantes.
- **Para explorar un concepto en profundidad:** Muchas lecciones van más allá del criterio tradicional, y dan vida a los conceptos de una manera que no puede ser lograda por los libros de texto o los experimentos de laboratorio. La posibilidad de observar y explorar un concepto a través de la animación, y de repetido tantas veces como sea necesario, permite a los estudiantes aprender a su propio ritmo.

Uso del sistema de menú del integrador

Antes de usar el **Integrador de Conceptos** es necesario instalar el programa usando la Guía de Instalación incluida en este paquete. Siga las instrucciones a continuación para iniciar el programa.

Inicio del programa

Cambie al directorio **Integra** en su disco rígido. Este es el directorio donde instaló el software del Integrador de Conceptos.

Para pasar al directorio **c: \integra**, ingrese **C:** luego pulse **Intro**. Ingrese *cd/integra* y luego pulse **Intro**.

Para iniciar el programa, ingrese **intgra** y luego pulse **Intro**.

Uso del sistema del menú de 3 pasos

El sistema del menú del **Integrador de Conceptos** usa las siguientes clasificaciones para materiales de instrucción:

- . Áreas de Currícula
- . Productos
- . Lecciones

La **Serie Integrador** está dividida en áreas de programas de estudio. Cada área de programas de estudio posee una lista de productos relacionados a esa área de estudio en particular. El producto o productos que adquirió contienen una selección de lecciones basadas en computadora.

Antes de elegir una lección, usted seleccionará su área de programa de estudios del producto. Si adquirió más de un producto de la **Serie Integrador**, elegirá el producto relacionado a la lección que necesita. Las siguientes secciones explican cómo elegirá el área del programa de estudios, un producto y una lección.

1. Selección del área de programa de estudio

Cuando aparece en pantalla la ventana **Áreas de Currícula**, está listo para elegir un área de programa

de estudio.

- Para elegir un área de programa de estudio usando el **ratón**:
 1. Mueva el ratón sobre el área de programa de estudios que necesita.
 2. Haga clic sobre el botón izquierdo del ratón para que la barra de marcar se mueva sobre el área de programa de estudio seleccionado.
 3. Elija el botón **Aceptar** o haga doble clic sobre el nombre del área del programa de estudio.
- Para elegir un área de programa de estudio usando el **teclado**:
 1. Use las teclas **flecha arriba y abajo** para mover la barra destacada sobre el área de programa de estudio que necesita.
 2. Pulse **Intro**.

2. Elección de un producto

Cuando aparece en su pantalla la ventana **Productos** está listo para elegir el producto con el cual desea trabajar. Después de haber seleccionado el producto, estará en condiciones de elegir una lección. Si adquirió solamente un producto, aparecerá el nombre del mismo en la pantalla **Productos**.

- Para elegir un producto usando el **ratón**:
 1. Mueva el puntero sobre el producto que necesita.
 2. Haga clic sobre el botón izquierdo del ratón para que la barra de marcar se mueva sobre el producto seleccionado.
 3. Elija el botón **Aceptar** o haga doble clic sobre el nombre del producto.
- Para elegir un área de programa de estudio usando el **teclado**:
 1. Use las teclas flecha **arriba y abajo** para mover la barra destacada sobre el producto que necesita.
 2. Pulse **Intro**.

3. Selección de una lección

Cuando aparezca la ventana **Lección** en su pantalla, está listo para elegir la lección con la que desea trabajar.

- Para elegir una lección usando el **ratón**:
 1. Mueva el puntero sobre la lección deseada.
 2. Haga clic sobre el botón izquierdo del ratón para que la barra de marcar se mueva sobre la lección seleccionada.
 3. Elija el botón **Aceptar** o haga doble clic sobre el nombre de la lección.
- Para elegir una lección usando el **teclado**:
 1. Use las **teclas flecha arriba y abajo** para mover la barra destacada sobre la lección deseada.
 2. Pulse **Intro**.

Retorno a la ventana anterior

- Para retornar a la ventana anterior usando el **ratón**, elija el botón **Atrás**.
- Para retornar a la pantalla anterior usando el **teclado**, pulse **ESC**.

Abandonar

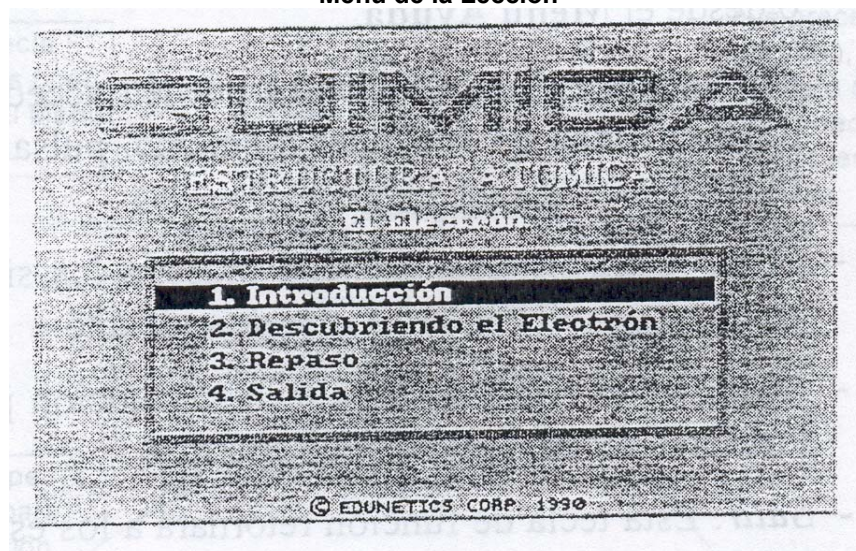
- Para abandonar el **Integrador de Conceptos** con el **ratón**:
 1. Elija el botón **Salir** de la barra de herramientas.
 2. Elija el botón **Si** del diálogo **Salir**.
- Para abandonar el **Integrador de Conceptos** usando el **teclado**:

Pulse **F8** o mantenga oprimida la tecla **ALT** y pulse **F4**.

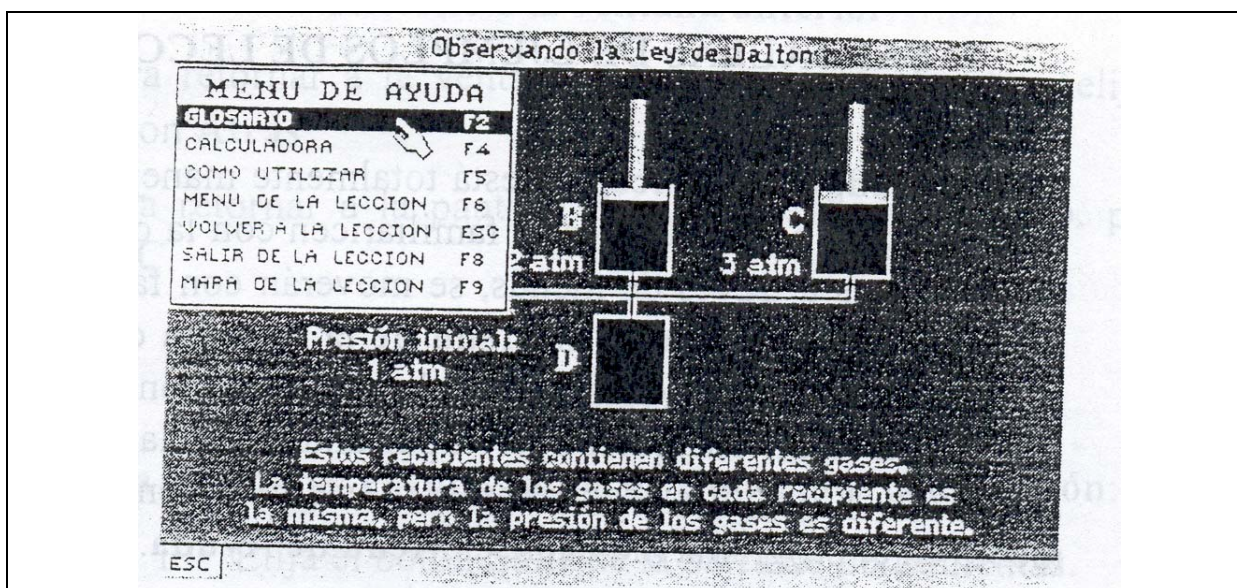
Pantallas de ejemplos de lecciones

El **Integrador de Conceptos** está totalmente manejado por menú. Una vez que los estudiantes se familiaricen con la organización de las lecciones a través de menús, se moverán con facilidad a cualquier parte del programa. El **Menú de la Lección** que se presenta aquí muestra las secciones principales de la lección. Los estudiantes pueden elegir cualquier opción pulsando la tecla del número de la sección; y luego pueden retornar a este menú en cualquier momento en el programa mediante el **Menú de Ayuda**.

Menú de la Lección



Menú de Ayuda



- F2 - Glosario:** Los estudiantes pueden acceder al Glosario pulsando la tecla **F2** desde cualquier pantalla durante la lección, o desde el **Menú Ayuda**.
- F4 - Calculadora:** Los estudiantes pueden acceder a la **Calculadora en línea** en cualquier momento, pulsando esta tecla de función.
- F5 - Cómo Utilizar:** Esta pantalla muestra los símbolos del programa y describe el propósito de cada uno.
- F6 - Menú de la Lección:** Esta tecla de función permite a los estudiantes acceder al menú de apertura.
- F8 - Salir:** Esta tecla de función retornará a los estudiantes al **Menú** donde pueden salir del programa o elegir otra lección.
- F9 - Mapa de la Lección:** Este mapa indica las secciones o partes que han completado los estudiantes. También permite a los estudiantes moverse directamente a cualquier sección o parte del programa.

Características de las pantallas

Las características de formato de pantalla para cada programa en la serie están normalizadas para que los estudiantes puedan controlar eficientemente su ritmo y secuencia. La próxima ilustración muestra la **Barra de Ubicación** que aparece en la parte superior y la **Barra de Función** que aparece en la parte inferior de la pantalla. Algunos de los símbolos pueden variar levemente; sin embargo, son consistentes dentro de un área de programa de estudio.

Pulsando la tecla F1 los estudiantes pueden acceder al Menú de Ayuda.

Este código de ubicación muestra la Sección (número que precede al punto decimal), y la Parte (número que sigue al punto decimal) que se encuentran en la pantalla.

La tecla Escape (Esc) se usa para salir de la lección o para salir del Glosario.

Aquí se muestran las teclas necesarias para avanzar a la próxima pantalla. En la primera pantalla de cada parte, los estudiantes pueden saltar hacia adelante, o atrás una parte mediante la función Retroceso Página (RePág - PageUp) o Avance Página (AvPág - PageDown).

Perfil de la lección

Cada programa en la serie incluye diversas lecciones en línea, que pueden usarse para suplementar su programa de enseñanza. Para asistirle en seleccionar las lecciones apropiadas para su programa, se ha incluido un *perfil de la lección* para cada lección. El perfil de la lección se caracteriza por las siguientes ayudas de selección:

- **Conceptos:** Las palabras conceptuales listadas aquí también aparecen en el glosario en línea. Usted puede seleccionar una lección en base a su correlación con sus conceptos.
- **Objetivo:** Describe el o los métodos de instrucción usados por el estudiante para interactuar con el contenido de la lección y/o proceso, tal como explorar, descubrir, comparar, experimentar, etc.
- **Habilidades:** Para su información se incluyen habilidades de proceso.
- **Interacción:** Esto es una breve descripción de cómo interactúan los estudiantes con el concepto y/o proceso de la lección. Después de la descripción hay un espacio para sus propias anotaciones, acerca de cómo planea correlacionar y usar la lección en su programa de instrucción.

Integrador de Conceptos en Descubriendo la Química

La Serie **Integrador de Conceptos** se caracteriza por proporcionar simulaciones interactivas de los principales conceptos, que los estudiantes encuentran más abstractos y difíciles. La presentación de los conceptos en línea abarca desde la serie de lecturas, como en la discusión de la especial disposición de

los electrones en un enlace metálico, hasta formatos de juegos que requieren que los estudiantes usen la tabla periódica para predecir las propiedades de elementos específicos y grupos de elementos. Mediante las actividades de prácticas guiadas, los estudiantes aprenden paso a paso a resolver problemas de composición de porcentajes y experimentan con cada una de las leyes de los gases. La variedad de materiales de instrucción en esta serie fue diseñada para cumplir con las necesidades del aprendizaje visual de la actualidad.

Edunetics Corporation (1995). Integrador de conceptos en Descubriendo la Química. Guía del docente. Serie Integrador de Conceptos. EDUSOFT.

Anexo 9. Lecturas de la sesión 6

LA INNOVACIÓN COMO FACTOR ESTRATÉGICO EN EL DESARROLLO EDUCATIVO Y TECNOLÓGICO

Innovar en educación es un tópico que se maneja con pretendida univocidad. Profesores, alumnos, directivos parecen estar de acuerdo en buscar, defender, propugnar y exigir innovaciones. El problema aparece en el momento de precisar en qué consiste innovar.

Hacia una conceptualización del término

Desde una perspectiva personal defino el término innovación como el proceso deliberado y sistemático que lleva a un cambio y que implica un mejoramiento en la práctica educativa.

Como en muchos otros campos, la innovación ha de responder a distintas interrogantes para su análisis. Las más esenciales son:

¿Por qué innovar? ¿Para qué? Finalidad
 ¿Qué innovar? Concepto y contenido
 ¿Dónde innovar? Espacio y situación
 ¿Cómo innovar? Metodología
 ¿Con quién? Organización

A continuación, se hace una breve descripción al respecto.

¿Por qué innovar? Porque la nueva sociedad impone nuevas formas, nuevos contenidos, nuevas necesidades formativas fruto de los cambios ideológicos, sociales, económicos, tecnológicos, laborales, etc.

¿Para qué? Para conseguir una mayor eficacia, para aumentar los niveles de calidad de los procesos y productos.

¿Qué innovar? Este es el apartado que genera más preocupación a la hora de abordar una innovación, no por la extensión -la lista de diferentes elementos objeto de innovación podría ser inmensa- sino por la intensidad y el esfuerzo que se ha de realizar en la puesta en marcha de una innovación con una focalización concreta. Además, no se debe olvidar que un cambio por una sustitución, modificación, sustracción o adicción de un elemento irremediamente afecta el funcionamiento del resto de los elementos del sistema.

¿Dónde innovar? Lo que se pretende con esta cuestión es situar la innovación a nivel institucional, de departamento, de curso, de aula, en definitiva delimitar el campo de actuación y de influencias.

¿Cómo innovar? Este es uno de los puntos más importantes, ya que significa definir la forma de afrontar la innovación, desde el punto de vista formal y metodológico. Se ha de afrontar un problema de diseño, planificación, ejecución y valoración de la innovación. Es, en definitiva, dar respuesta a los interrogantes y encadenarlos de forma secuencial y lógica que permita su puesta en funcionamiento.

¿Con quién? Las innovaciones más interesantes y fructíferas son las que se desarrollan entre diversos profesores, los integrantes de un seminario o departamento académico. Sin embargo, hay que cuidar los aspectos fundamentales pues pocas cosas hay tan desmotivadoras a nivel personal y perturbadoras para la vida de un grupo como iniciar un proceso de cambio y que por desavenencias, malas interpretaciones o razones afectivas mal canalizadas se tenga que abandonar la innovación antes de recoger los primeros resultados.

Naturaleza de la innovación educativa

La innovación es un proceso dinámico y complejo de cambio que tiene lugar en el tiempo y que surge, la mayoría de las veces, por la confrontación entre la realidad que se tiene y la que se desea, o ante la conciencia de situaciones problemáticas y la necesidad de resolverlas.

De este análisis se pueden extraer las siguientes consideraciones:

1. Su carácter universal y humano, ya que la innovación se ha dado, con mayor o menor intensidad, en todos los tiempos y culturas. El progreso depende fundamentalmente de las ideas innovadoras.
2. Su movimiento cíclico, ya que existen períodos de mayor intensidad innovadora o de reforma seguidos de otras de carácter reproductor.
3. La permanencia de estructuras de base que posibilitan la innovación sin impedir su funcionamiento normal. Un proyecto innovador no es otra cosa que la propuesta y el desarrollo de un plan para cambiar y mejorar algún aspecto concreto del proceso educativo. Cualquier aspecto es susceptible de innovación, pero esta innovación requiere tener en cuenta el contexto o la realidad previa.
4. Por lo que hace a la realidad presente, el clima de reforma crea condiciones y compromisos de cambio, pero éstos no se hacen efectivos sin la formación y profesionalización de los agentes de cambio.
5. La innovación como perspectiva insiste en el factor temporal, ya que todo aprendizaje y todo cambio requieren tiempo de asimilación y de adaptación. La innovación no ha de ignorar el pasado ni desentenderse del presente, sino revisa el pasado y utiliza el presente para construir el futuro. Una innovación es un proyecto que mira siempre hacia adelante.

El docente como innovador

Integrando algunas tipologías en torno al profesor, podríamos decir que en nuestros centros escolares nos encontramos con *profesores renovadores*, impulsores de cambios o fácilmente contagiados por ellos. Adoptan una postura positiva hacia la innovación y suelen poseer actitudes e ideas creativas. No siempre se corresponden con los líderes de opinión, personas que suelen despertar acuerdo o desacuerdo en sus intervenciones. Sus puntos de vista suelen tener cierto peso contribuyendo a impulsar o frenar las innovaciones según están de acuerdo o en desacuerdo con ellas. Por lo general han desempeñado o desempeñan funciones de coordinación o dirección. Son un punto de referencia importante para los asesores.

Los *resistentes* presentan la posición contraria de los renovadores convirtiéndose en impulsores de la "masa crítica" o grupo de resistencia. Personas que prefieren "lo malo conocido a lo bueno por conocer" y reaccionan a todo aquello que suponga alterar las normas establecidas. Son los guardianes del sistema y no siempre ha de valorarse de forma negativa su actuación, ya que al hacer de oposición dan lugar a la reflexión crítica y evitan que se adopten cambios a la ligera.

Los *indiferentes* pueden serlo por desconocimiento o porque prefieren no complicarse ni implicarse en tanto no vean cómo funcionará y qué provecho van a sacar. Estos son los precavidos y *utilitaristas*, plantean sus intervenciones en términos de resultados, seguridad, eficacia, provecho, esfuerzo que supondrá, etc. A ellos han de añadirse los *descontentos* o resentidos debido a experiencias negativas, siendo los más difíciles de rescatar para la innovación. De cualquier manera es un campo más para la investigación sobre la innovación, así como los estilos cognoscitivos y su relación con los innovadores. Detrás de cada tipología existen valores y tendencias prevalecientes de carácter social, político, profesional y utilitario.

Desarrollar o no desarrollar, he ahí el dilema...

Uno de los problemas más comunes que enfrenta un docente que se inicia en los usos educativos de la computadora es determinar exactamente qué es lo que quiere o tiene que hacer y cómo

hacerlo. Muchos maestros piensan que la única forma de utilizar la computadora implica el aprender a programar para luego escribir programas propios. Se proponen entonces tareas que en algunos casos resultan difíciles y poco realistas, y lo que es peor aún, innecesarias dado que podría incorporar el cómputo en su docencia de muchas otras formas. Quizá resulte comprensible que la primera opción sea desarrollar *software* propio, dado que esa es la opción más popularizada, al punto de que llega a opacar y prácticamente a hacer invisibles otras alternativas. Estas alternativas pueden ser menos "glamorosas", pero no por ello menos efectivas en términos didácticos. En muchos casos resultan ser más realistas, y estar más al alcance de los profesores y de los recursos de que disponen las instituciones.

¿Qué es el desarrollo?

Si bien no existe una definición única, universalmente aceptada de lo que significa "desarrollo", podemos caracterizarlo como el proceso de creación de programas nuevos. Incluye no solamente la programación (cuando ésta es necesaria), sino la selección de contenidos, estrategias de uso, e incluso la documentación de los programas.

¿Qué diferencia hay entre desarrollar y programar? Originalmente, ninguna, dado que los programadores profesionales normalmente asumían el conjunto de tareas asociadas al desarrollo. Con el avance y la progresiva sofisticación del cómputo, sin embargo, es evidencia que algunas de estas tareas involucran habilidades no necesariamente en informática, como la de escribir la documentación (los manuales que acompañan a los programas) en un lenguaje claro y accesible, o la de diseñar la mecánica de interacción y uso del programa (la llamada "interfaz del usuario"). Por ello, las grandes empresas empezaron a diferenciar y distinguir estas tareas, y a adoptar el término "desarrollo" para el proceso en su conjunto, en el que participan diferentes especialistas, con distintas áreas de responsabilidad, y a emplear el término "programación" "codificación" para describir la tarea de los programadores en sentido estricto. Así hoy día el desarrollo es un proceso complejo, y por necesidad, interdisciplinario.

Desarrollar o no desarrollar: he ahí el dilema...

Aunque podemos desarrollar *software* por el mero placer de hacerlo, como *hobby* o diversión, es importante reflexionar seriamente si ésta es la mejor opción para incorporar el cómputo en la práctica docente. O incluso, si se justifica en términos de inversión de recursos personales o institucionales.

De ahí la pregunta: ¿Cuándo se justifica un desarrollo nuevo? En general, parece haber acuerdo en que el desarrollo se justifica cuando:

- a) No existen soluciones disponibles.
- b) Las que existen no cubren las necesidades detectadas.
- c) Se puede competir contra las soluciones existentes y mejorarlas (aunque sea solamente en precio y accesibilidad).

Esto es así, dado que si ya hubiera soluciones satisfactorias, normalmente el desarrollo nuevo saldría sobrando, o no podría competir en condiciones favorables contra programas existentes.

Un corolario de esta propuesta es que entonces adquiere vital importancia familiarizarse con las soluciones disponibles antes de emprender un proyecto nuevo, con riesgo de duplicar soluciones ya existentes.

Suponiendo que a partir de revisar los programas que se ofrecen en el mercado determinamos que, en efecto, lo que hubiéramos querido producir ya existe. En ese caso: ¿qué otras alternativas hay?

Alternativas del desarrollo

Uso de programas ya existentes

Existe una gran variedad de *software* disponible (ya sea comercialmente, o como intercambio entre instituciones académicas), tanto específicamente educativo como de uso general pero aplicable a la educación. Los catálogos disponibles llenan tomos enteros, con programas para prácticamente todas las áreas del conocimiento y todos los niveles de educación. Algunos programas ya han sido traducidos al español, otros son utilizables aún en su idioma original. Otros, normalmente no pasarían como educativos -es el caso de algunas simulaciones y juegos de estrategia pero tienen aplicación educativa inmediata. En consecuencia, para muchas necesidades y objetivos educativos, es factible que ya se encuentren soluciones desarrolladas y listas para ser usadas tal y como se distribuyen. Conviene, en consecuencia, investigar con profundidad esta opción antes de optar por un nuevo desarrollo.

Adaptación y modificación de software ya existente

Hay muchos programas educativos que están "abiertos", en el sentido de que los autores aprueban e incluso promueven que nuevos usuarios hagan modificaciones o adaptaciones de modo que los programas sean más útiles.

¿Cuándo se justifica un desarrollo educativo nuevo?

Como se recordará, arriba hemos propuesto tres condiciones. Un nuevo desarrollo, en general, se justifica cuando:

- a) No existen soluciones disponibles.
- b) Las que existen no cubren las necesidades detectadas (y la alternativa de modificación/adaptación/localización/ utilización, no es una opción viable).
- c) Se puede competir contra las soluciones existentes y mejorarlas (aunque sea solamente en precio y accesibilidad). En el caso del desarrollo educativo, parece razonable que se cumplan criterios adicionales; en particular, que un nuevo desarrollo proceda cuando:
- d) Se ha mostrado que no hay soluciones disponibles y eficaces en otros medios (es decir, en textos, vídeos, audio casetes u otros medios de apoyo al aprendizaje); dicho de otra forma, que la solución de cómputo sea realmente necesaria y no sea redundante o superflua.
- e) La computadora realmente es el medio de instrucción más adecuado para el proceso de enseñanza-aprendizaje (es decir, logra lo que otros medios no podrían, aun cuando se cuente con materiales ya existentes).

Las primeras tres condiciones son generales al desarrollo, y tienen sentido porque, salvo que un nuevo producto mejore o resuelva más eficazmente lo que los existentes ya logran, difícilmente sobrevivirá en el mercado. Sería suicida, por ejemplo, pretender desarrollar de manera cuasicasera un programa que compitiera con Excel u hojas de cálculo similares, que son resultado de esfuerzo de equipos de desarrollo de decenas de personas con el apoyo de una compañía multi-billonaria internacional.

Podría pensarse que dado que las instituciones educativas trabajan bajo subsidio, el problema de la rentabilidad no es relevante, pero lo cierto es que los fondos podrían ser más eficaces si se orientara hacia las otras alternativas mencionadas, salvo que el interés del desarrollo fuera obtener un producto de distribución gratuita y tan amplia que el costo se pudiera amortizar vía el número de usuarios. De otra manera, habría que preguntarse si en realidad no se está haciendo un uso poco racional de los recursos.

ESTRATEGIAS PARA UTILIZAR LAS COMPUTADORAS EN EL AULA.

Martí (1992) argumenta que muchos profesores creen que por el sólo hecho de utilizar la computadora la práctica educativa mejorará. Es cierto que el medio informático posee una serie de potencialidades que pueden significar cambios beneficiosos en el proceso de enseñanza-aprendizaje, pero también es cierto que muchas de las aplicaciones educativas de la informática han tenido resultados perniciosos, desanimando a más de un profesor y a más de un alumno que se han confrontado a máquinas de difícil acceso que no funcionaban la mitad de las veces, a programas repetidos y aburridos, a contenidos de aprendizaje sin relación alguna con las materias o a situaciones de aprendizaje solitarias y poco motivantes.

Integrar los ordenadores en la práctica educativa de manera innovadora es una tarea excesivamente compleja, pues supone tomar en cuenta de forma simultánea todas las variables que interactúan en la práctica educativa, a diferentes niveles: desde el costo de las máquinas y de su mantenimiento hasta la elección de *software* educativos pasando por la modificación del horario lectivo, por una buena formación informática de los profesores, por una redefinición de la relación alumno-profesor o por una modificación del currículum de las diferentes materias. Esta integración supone un largo proceso de tentativas, experiencias y adaptaciones en el que uno de los elementos básicos es el intercambio interdisciplinario (entre profesores de diferentes materias, entre profesores, técnicos y psicólogos, entre profesores y responsables informáticos de la administración, etc.), y una reflexión continua, al interior de cada escuela, sobre las aportaciones, dificultades y limitaciones de la integración de la informática como nuevo medio de aprendizaje.

Reflexionar sobre la informática puede ser entonces útil, no sólo para tratar de encontrar la mejor manera de integrarla en la práctica educativa, sino para cuestionar también la adecuación de dicha práctica a la luz del nuevo medio didáctico.

De esta manera, y siguiendo con Martí, se propone un decálogo informático que oriente al profesor interesado en la incorporación de la computadora en su salón de clases.

I. Elegirás una teoría para que te guíe en la práctica

La importancia de apoyarse en una teoría es que ésta permite explicar el alcance de los resultados de los estudios empíricos que nos van indicando la manera más apropiada de utilizar la informática en el contexto escolar. Sin un sustento teórico, el peligro es que no se consiga una verdadera integración de la informática en la práctica educativa o que no se tomen en cuenta las potencialidades más innovadoras de las computadoras, y que las decisiones estén determinadas por razones circunstanciales y cambiantes.

II. Sacarás partido de las potencialidades del medio informático

El medio informático tiene una serie de características que lo convierten en un medio simbólico diferente de los que tradicionalmente se conocen. Algunas de estas características (interactividad, dinamismo, capacidad de cálculo, integración de aspectos procedimentales, situación de resolución de problemas) lo convierten en un medio que potencialmente puede modificar los aprendizajes escolares de manera beneficiosa. Muchas de estas dimensiones tomadas individualmente pueden caracterizar también a otros medios no informáticos y estar presentes en situaciones de aprendizaje en las que no se utiliza la computadora. Lo propio de la computadora es presentarlas de manera simultánea y de forma muy accesible.

III. Combinarás las tareas informáticas con las no informáticas

A pesar de las ventajas que pueda tener el medio informático para el aprendizaje escolar, sería una equivocación elegir la computadora como medio exclusivo de aprendizaje y no alterar las tareas informáticas con otro tipo de tareas más tradicionales con las que utilizan medios diferentes (acciones, imágenes, sonidos). Cada modalidad de aprendizaje (con computadoras, con papel y lápiz, con imágenes audiovisuales, con lenguaje hablado, con movimientos corporales), al mediatizar el aprendizaje de forma distinta pone el énfasis sobre ciertos aspectos del conocimiento en

detrimento de otros. A pesar de las ventajas evidentes que pueden aportar las computadoras en los aprendizajes escolares, éstas tomarán todo su realce si son constantemente contrastadas con tareas no informáticas.

IV. Utilizarás la computadora partiendo de aprendizajes específicos

La utilización de la informática al servicio de cada materia escolar y ligada a contenidos específicos es más funcional y provechosa como soporte y medio didáctico que contar con una asignatura de informática. No obstante, cada profesor puede colaborar para encontrar la manera más provechosa de utilizar la computadora.

V. Introducirás la computadora en las aulas

Si queremos que las computadoras sean instrumentos funcionales, útiles y complementarias a otros medios que ya se utilizan en el contexto escolar, y si queremos que aporten un elemento nuevo de plantear el proceso de enseñanza-aprendizaje al interior de cada materia escolar, parece más apropiado que las computadoras se introduzcan y estén disponibles en cada una de las aulas en vez de crearse un aula de informática separada. Seamos conscientes que esta opción es difícil (por razones económicas, de organización y de formación de los profesores) pero esta opción parece funcional ya que la presencia física de las computadoras en el aula (pueden estar en un espacio delimitado al fondo de la clase) facilita, para cada materia, la integración de tareas informáticas con tareas que no utiliza la computadora. De igual forma que nos parecería absurdo desplazar a los alumnos a una sala especial cada vez que utilizamos el pizarrón o un retroproyector para nuestras explicaciones y para la resolución de ciertos ejercicios, resulta también poco funcional desplazarse a una computadora cada vez que la tengamos que utilizar.

VI. Harás trabajar a los alumnos en grupo

Una de las ideas equivocadas que se suelen tener en relación al trabajo con computadoras es que éstas conducen a experiencias de aprendizaje solitarias y poco comunicativas. Muchos estudios demuestran, al contrario, que las computadoras se prestan más que otros materiales a situaciones de aprendizaje en grupo y que de manera general el trabajo con las computadoras fomenta la discusión y el intercambio de ideas y de experiencias.

Esto implica que a lo largo de toda una secuencia didáctica puede ser conveniente contemplar momentos en los que los alumnos trabajen solos con la computadora así como momentos de puesta en común y de discusión general con toda la clase.

VII. No dejes que la computadora te sustituya

Otra de las fantasías que se pueden tener cuando se piensa en la utilización didáctica de la computadora es la desaparición del profesor. Aunque es cierto que en casos determinados de aprendizaje con computadoras en los que se utilizan programas muy estructurados y autosuficientes, el papel del profesor se reduce al mínimo, la mayoría de situaciones de aprendizaje con computadoras otorgan un protagonismo crucial al profesor.

Estamos muy lejos de poseer programas lo suficientemente inteligentes para que simulen con fidelidad la compleja labor de tutoría, guía y regulación que ejerce el profesor durante el proceso de enseñanza-aprendizaje. Y aunque la obtuviésemos, lo que técnicamente pudiese ser posible, sería desechable por razones afectivas y emocionales (pensemos en la importancia de las identificaciones o, de manera general, en la importancia de la relación afectiva que se establece entre el alumno y su profesor y que sustenta muchas veces curiosidad y el deseo de aprender).

Lo que es incuestionable es que, con la computadora se modifica el papel del profesor. La relación comprende ahora cuatro elementos (profesor-alumno-computadora-tarea) en vez de tres. El profesor puede dejar al alumno mayor autonomía en su trabajo con la máquina, pues ésta tiene la propiedad de ser interactiva y de solicitar reacciones del alumno constantemente; pero al mismo tiempo puede seguir dicho trabajo con más facilidad que con otros materiales observando lo que ocurre en la pantalla, interviniendo, comentando o guiando lo que hace el alumno. Lo que puede ocurrir entonces es que algunas de las atribuciones del profesor (por ejemplo la de ser fuente de información, o la de consignas, o la de transmitir información, o la de corregir algunos errores elementales, o la de asegurar la adquisición de ciertas destrezas básicas) puedan ser asumidas parcialmente por la computadora.

VIII. Enuncia con claridad los objetivos curriculares

La fascinación que ejercieron las computadoras en el momento en que su uso empezó a generalizarse y las esperanzas excesivas que se les asignaron condujeron a la idea equivocada de que el trabajo podía ser, por sí solo, fuente de conocimiento y de aprendizaje.

Algunos estudios mostraron que no es suficiente que los alumnos estén en contacto con las computadoras (que programen o que resuelvan ejercicios informáticos) para que adquieran nuevos conocimientos o destrezas. Para que la experiencia de resultados sean positivos se han de cumplir una serie de requisitos entre los que destacan la formulación y explicitación de los objetivos curriculares.

La mayoría de los estudios han mostrado la necesidad de seleccionar y definir con claridad los objetivos de aprendizaje que se persiguen (que pueden ser tanto adquisiciones de conocimientos específicos como adquisiciones de capacidades generales) y la necesidad de diseñar una situación con el ordenador acorde con dichos objetivos.

IX. Forma a otros profesores antes de enseñar a los alumnos

Una de las grandes dificultades con las que se enfrenta cualquier proyecto de introducción de las computadoras en la escuela es la sensibilización y formación de los profesores en el campo de informática. Si queremos que la informática sea un nuevo medio didáctico y se integre de manera novedosa en el proceso de enseñanza-aprendizaje de cada materia escolar y que sea también el punto de partida de proyectos transdisciplinares, tenemos que garantizar una buena formación del profesorado en el ámbito de las nuevas tecnologías.

Esta formación, más que centrarse en aspectos técnicos (importantes, pero que se pueden abordar con bastante sencillez dadas las facilidades de uso de las nuevas computadoras) debería insistir en las posibilidades de las nuevas tecnologías como nuevo medio de enseñanza y aprendizaje y girar en torno a reflexiones y experiencias concretas de utilización de la informática en las diferentes materias.

X. Nunca olvides que la computadora es una máquina

Punto que no necesita comentarios. En caso de dudas apagar la computadora.

Los sistemas de enseñanza asistida por computadora

La enseñanza tutorial

La enseñanza como medio tiene como objetivo fundamental crear un ambiente de aprendizaje en el que el ordenador actúe como instrumento facilitador de adquisición de unos determinados conocimientos, sean éstos de tipo instrumental, formativo, instructivo, etc. Precisamente a esta amplitud de objetivos, la E.A.O. no siempre se realiza siguiendo unas mismas estrategias sino que, por el contrario, existen sistemas diversos que permiten responder a objetivos educativos muy variados. De entre estos destacaremos la enseñanza tutorial, práctica y ejercitación, demostración, simulación y juegos educativos.

El ordenador es utilizado de forma tutorial con el objetivo de que sea éste el que proporcione la transmisión de información a cada uno de los alumnos en una determinada área de conocimiento.

La mayoría de los programas tutoriales se basan en modelos de diálogos cerrados en los cuales el ordenador actúa presentando una determinada información a partir de la cual realiza una serie de preguntas, cada una de ellas con posibles opciones de respuesta. En función de la respuesta obtenida, el ordenador da más información o realiza más preguntas sobre el mismo tema hasta conseguir que el educando responda de la forma idónea.

Los programas tutoriales suelen estar confeccionados previamente, pero existe también la posibilidad de que el profesor genere su propio material a través de la utilización de lenguajes de autor.

Práctica y ejercitación

Este tipo de modalidad es la más frecuentemente utilizada. El objetivo fundamental de estos programas consiste en proporcionar al alumno ejercicios para lograr así el dominio de una destreza determinada.

Las ventajas de este tipo de aplicación se centran en aquellos aprendizajes en que es preciso realizar prácticas de una forma sistémica y continua. La ventaja fundamental de este tipo de aplicaciones es que el ordenador puede generar con rapidez tantos ejercicios como el alumno precise y al ritmo que éste le marque.

Demostración

La demostración es una de las características principales de la enseñanza tradicional, sobre todo en materias como ciencias o matemáticas.

El objetivo fundamental de este tipo de aplicación es ayudar al profesor en la instrucción de los alumnos ejemplificando sus explicaciones. Los programas elaborados pueden servir de material de revisión para los alumnos.

El uso del ordenador puede otorgar a la demostración una alta sofisticación, difícil de conseguir por otros medios, mediante el uso de gráficos, colores y sonidos.

Simulación

Un modelo de simulación imita un sistema real o imaginario basado en el modelo teórico de funcionamiento del sistema. "Consiste en reproducir artificialmente una situación real con el objeto de que el alumno tenga una experiencia de aprendizaje". Mientras que en el caso de la demostración los programas presentan o ilustran temas acompañados de comentarios del profesor, en las simulaciones es más habitual que el alumno trabaje individualmente y tenga que interactuar con el programa, permitiéndole éste, en la mayoría de los casos, variar parámetros que permiten estudiar sus posibles consecuencias en el fenómeno objeto de estudio.

Entre las cualidades más destacadas de la simulación asistida por ordenador se puede mencionar que:

- Permite la toma de decisiones y la experiencia directa (aunque no real) por parte del alumno frente a la situación simulada.
- Posibilita la experimentación y toma de decisiones sobre situaciones que en la realidad pueden ser peligrosas.
- Utiliza equipos o aparatos no disponibles en las escuelas o que no son fácilmente asequibles.
- Puede presentar situaciones no accesibles o de difícil realización.

Villaseñor, D. G. (1998). Estrategias para utilizar las computadoras en el aula. La tecnología en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Trillas. México. pp.54-61

Anexo 10. Lecturas de la sesión 7

CONCEPTO DE ESTRATEGIA: DIFICULTADES DE DEFINICIÓN E IMPLICACIONES PSICOPEDAGÓGICAS

El estudio sobre estrategias cognitivas ante diversas situaciones de aprendizaje viene ocupando un indudable protagonismo en la investigación psicopedagógica durante los últimos veinte años. En el campo educativo, la instrucción de estrategias de aprendizaje no sólo se considera compatible con el paradigma constructivista del aprendizaje (Coll, 1990), sino que su inclusión en el currículo se ha concebido como un medio imprescindible para que los alumnos “aprendan a aprender” durante el desarrollo de la educación obligatoria (M. E. C., 1990). Sin embargo, no parece existir un acuerdo tan claro en cuanto al modo de integrar este tipo de enseñanza en el currículo, ni aún siquiera sobre el mismo concepto de estrategia.

... el concepto de estrategia se vincula al de “procedimiento”, al de “heurístico” o incluso al de “técnica de aprendizaje”. En cualquier caso, se enfatiza que las estrategias constituyen conjuntos de operaciones mentales manipulables; es decir, “secuencias integradas de procedimientos o actividades que se eligen con el propósito de facilitar la adquisición, almacenamiento o utilización de la información” (Pozo, 1990:201); “la secuencia de procedimientos que se aplica para lograr aprender” (Mayor y cols., 1993:29); “las actividades u operaciones mentales seleccionadas por un sujeto para facilitar la adquisición del conocimiento” (Beltrán, 1998:205).

Por otro lado, este carácter propositivo e intencional, dotado de un cierto nivel de conciencia metacognitiva, convierte el concepto de estrategia en algo más que un mero “producto” del comportamiento metacognitivo. Lo que verdaderamente permite establecer diferencias con otras secuencias de operaciones mentales es un particular “modo de actuar” que se traduce en una “utilización óptima de una serie de acciones que conducen a la consecución de una meta” (García Madruga, y cols., 1995), gracias a una “toma de decisiones en condiciones específicas” (Monereo y cols., 1994, 1997), que implican un determinado nivel de representación mental (León, 1999). Así, desde este otro prisma, otros trabajadores parecen más bien desplazar las características discriminativas de “lo estratégico” al tipo de comportamiento del sujeto, al desarrollo de mecanismos reguladores, e incluso al “estilo” de afrontamiento de tareas.

Frente a las limitaciones de una definición perfectamente acotada, resulta necesario desentrañar los diferentes planos desde donde se ha tratado de abordar el concepto de estrategia. Desde nuestro punto de vista, la complementación de la acepción “sustantiva” y “adjetiva” del constructo tiene más posibilidades de iluminar las coordenadas de dicho espacio entorno a tres características esenciales a toda estrategia: su serialidad, su interactividad y su funcionalidad.

En primer lugar, la estrategia cognitiva está indisolublemente asociada al terreno de lo procedimental y, por lo tanto, se caracteriza por su naturaleza *serial y consecucional*. En nuestra opinión, sin embargo, la clásica acepción sustantiva de la estrategia como un conjunto de actividades dirigidas hacia un fin resulta redundante con el mismo concepto de procedimiento. Una estrategia es más bien un tipo particular de procedimiento (Coll, 1992). Así, un procedimiento puede ser ejecutado de forma “ciega” o incluso conectando unas acciones con otras de modo arbitrario o, por el contrario, de forma autorregulada, a cada momento del proceso de ejecución. Esto último, consideramos que sí constituye la característica esencial del procedimiento estratégico.

En segundo lugar, cuando nos referimos a esa “interactividad”, es necesario enfatizar que lo estratégico supone fundamentalmente, como señala Monereo (1997), una *toma de decisiones en condiciones específicas*. Esta “toma de decisiones” es el núcleo de lo que hemos denominado “acepción adjetiva”. No, obstante, existe la tentación, palpable en algunas publicaciones recientes, de reducir el concepto de estrategia a una especie de “elección”. Establecer una distinción exclusivista entre el concepto de procedimiento y el de estrategia (véase por ejemplo Martín,

1999b:441) es un serio riesgo en este sentido. Desde nuestro punto de vista, la “condicionalidad” de la estrategia no puede desligarse de su naturaleza procedimental, como una secuencia de operaciones coordinadas con un determinado propósito. Lo que ocurre es que dicha secuencia se puede desarrollar de forma estereotipada o con un *sentido interactivo y recursivo* (que es lo que realmente le otorga esa calidad de estratégica). La interactividad implica no sólo un conocimiento “declarativo” sino también “condicional”, así como del modo de alcanzarlos en función de factores internos y externos a la propia tarea.

Por último, en relación a ese carácter interactivo de comentar, las estrategias tienen *una función de mediación y regulación de los procesos cognitivos*. Parece aceptado que este *modo de actuar* es de vital importancia para el funcionamiento de los diferentes *procesos cognitivos y de aprendizaje*. Por esta razón, los intentos más sólidos de clasificación *sustantiva* de las estrategias han partido precisamente de taxonomía sobre los diferentes tipos de procesos, como criterio fundamental que permite acotar la “sustancia” cognitiva de dichas estrategias (Cipman y cols., 1985; Derry y Murphy, 1986; Jones y cols., 1987; León, 1999; Pozo, 1990; Mayor y cols., 1993; Beltrán, 1993).

Montanero, F. y León, J. A. (2000). El concepto de estrategia: dificultades de definición e implicaciones psicopedagógicas. Universidad de Extremadura; Universidad Autónoma de Madrid. Recuperado el 21 de agosto de 2004, de http://www.unrc.edu.ar/publicar/cde/05/Montanero_Fernandez_y_Leon.htm

¿CÓMO DISEÑAMOS NUESTRAS ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS? RECURSOS DIDÁCTICOS

Los adelantos que caracterizan una didáctica actual, tienen su principal fundamento en la psicología moderna y en la sociología. Se considera al alumno como el motor de su propio aprendizaje y de su propia educación.

Para ello, las técnicas deben dar al aprendizaje un carácter dinámico, tanto en las actividades individuales como en las de equipo, reflejen la personalidad de cada alumno en función de su propio desarrollo y su crecimiento integral.

El trabajo individual del alumno consiste en una investigación de hechos, causas, conceptos, etc.; en libros, revistas, periódicos, personas, agencias e instituciones.

El trabajo colectivo consiste en dialogar, discutir, analizar, criticar, razonar, concluir.

El maestro, auxiliado por el libro del alumno, deberá armonizar estos dos tipos de trabajo, buscando la aportación creativa de todos y cada uno.

Recursos didácticos

Técnicas y actividades

Las técnicas son recursos organizados lógicamente y psicológicamente, para dirigir y promover el aprendizaje.

La didáctica moderna cuenta con su preocupación en el crecimiento del alumno, considerado como centro y realizador de su propio desarrollo.

Utiliza técnicas eminentemente activas, que permiten la participación del educando en su propia formación.

Se consideran dos tipos:

- ❖ Trabajo individual
- ❖ Dinámica del grupo

Técnicas del trabajo individual

Son el conjunto de sugerencias, que en forma de secuencia, le son presentadas al alumno, para realizar actividades que lo llevarán a la adquisición de conocimientos y desarrollo de múltiples capacidades personales.

Se clasifican en actividades de:

1. Información e investigación
2. Ejercitación
3. Autocontrol
4. Recuperación
5. Profundización

Actividades de formación y/o investigación

Características:

- Orientan al alumno para la eficiente realización de su trabajo.
- El maestro las programa de acuerdo a su propia iniciativa y las sugerencias del libro de texto.
- Dirigen las experiencias que el alumno debe realizar para alcanzar el objetivo programado.
- Promueven el pensamiento reflexivo, la observación, investigación, experimentación y demostración.
- Capacitan para la aplicación, análisis y síntesis de lo conocido y comprendido.

Consultar: libros, revistas, enciclopedias, otros compañeros, al mismo maestro.

Investigar: Medio ambiente, familia, sociedad e instituciones, biblioteca, fábricas, museos, empresas, comercios.

Recomendaciones:

- Cuidar su elaboración, partiendo siempre de un respeto a la persona.
- Insistir en que sean creativas y originales.
- No presentarle al alumno las cosas hechas, invitarle a que las realice por sí mismo.
- Que lleven al alumno a un "aprender a aprender".
- Cada educando será el responsable de su propio trabajo.
- Las actividades que se propaguen, deben dosificarse, de acuerdo con la capacidad del alumno, en cuanto a las dificultades, complejidad, tiempo, etc.

Actividades de ejercicios

Características:

- Son actividades que permiten reforzar lo que el alumno ha adquirido en las actividades de información e investigación.
- Su característica fundamental es la conquista de una nueva habilidad o destreza que el alumno necesita para alcanzar el objetivo programado.

Recomendaciones:

- Deben llevar a una aplicación, análisis, síntesis de lo conocido y comprendido.
- Permitan hacer una recapitulación.
- Promuevan al alumno a presentar sus ejercicios con iniciativa y creatividad, como: cuadros sinópticos, carteles, collage, caricaturas, maquetas, sonoramas.
- Que le den la oportunidad de lograr no sólo una recapitulación de lo alcanzado, sino también proyectado al grupo, aportando la riqueza de su creatividad.

Actividades de autocontrol

Características:

- Conducen a una evaluación continua, progresiva.
- Permiten tener una apreciación más justa de las posibilidades de cada alumno y de la responsabilidad que debe exigirse a cada uno.
- Exigen planear, revisar y programar de acuerdo con las necesidades del grupo y del alumno que lo quiera.

- El autocontrol debe dar a conocer al mundo, el logro del objetivo específico programado.

Recomendaciones:

- Si el alumno no logra un avance bueno o regular para lo que él sí puede dar, es inútil que se siga adelante; debe con la ayuda del maestro, localizar dónde está la falla y proceder a una revisión.
- Es conveniente que al terminar el ejercicio, esquema o trabajo, el mismo alumno estime la calidad de lo realizado por medio de un autocontrol.
(El maestro, libro de texto o material didáctico, pueden proporcionar la escala estimativa).

Actividades de recuperación

Características:

- Son para los alumnos que por algún motivo pueden menos o hacen menos.
- El autocontrol y/o el maestro señalará la actividad de recuperación correspondiente.

Recomendaciones:

- La mejor ayuda es aquella que se da en el momento oportuno y a la persona adecuada.
- Se buscará siempre que el alumno llegue a conquistar una autonomía en el trabajo y ser capaz de vencer las dificultades que se le presenten.
- El maestro vale no por lo que hace sino porque hace hacer.
No hay que hacer nada que el educando pueda hacer lo mismo.

Actividades de profundización

Características:

- Son para aquellos alumnos que teniendo posibilidades terminan antes de un modo satisfactorio su trabajo.
- Estas actividades, pretenden convertir en realidad una de las características de la “escuela activa”: una educación a la medida.

Recomendaciones:

- Estimular al educando por profundizar en sus trabajos rindiendo el máximo de su capacidad.
- Favorecer el desarrollo de aptitudes personales, que el alumno demuestre.
- Orientar al alumno para que informe de sus aportaciones valiosas. Acerca de las actividades desarrolladas.

Recomendaciones generales al maestro (durante el trabajo individual).

1. Ayudar al aprendizaje personal de cada alumno, con explicaciones claras, precisas, siempre que sea necesario.
2. Dosificar el número de actividades de acuerdo a las diferencias individuales.
3. Orientar a los alumnos que de modo satisfactorio vayan terminando su trabajo. Hacia una profundización de los temas tratados por medio de actividades especialmente diseñadas para el caso. O bien invite a dichos alumnos a que elijan ellos mismos el tema que han de profundizar y la forma de desarrollo.
4. Favorecer un ambiente de colaboración mutua en el trabajo.
5. Cuando el alumno no pueda terminar su trabajo o lo haga mal, el maestro o un compañero deben ayudar a la recuperación, buscando siempre los medios y recursos adecuados para auxiliar a aquel alumno que tiene dificultad. Puede recurrirse al libro de texto.
6. No debemos exigir a todos el mismo ritmo de trabajo, hay que respetar las diferencias individuales y aceptar que cada uno tiene limitaciones y posibilidades propias.
7. Apreciar los esfuerzos que el alumno hace para recuperarse.
8. Mientras los alumnos trabajan, el maestro
 - Observa el ambiente y el clima de trabajo
 - Orienta al alumno que lo solicita
 - Analiza los trabajos que se están realizando

- Coordina las actividades de los equipos
- Anima y dirige las dinámicas de grupo
- Explica e informa a todo el grupo cuando sea necesario.

Cruz, H. R. y otros (2003) (comps.). Las competencias didácticas como elementos clave del trabajo docente en educación secundaria. Programa Nacional de Actualización Permanente del Magisterio. ProNAP. SEP.

Anexo 11. Lecturas de la sesión 8

ENSEÑANZA ESTRATÉGICA: UN ENFOQUE COGNITIVO

El docente no se adormece.
 Enseña parado en puntas de pie.
 Sus alumnos no se duermen y hacen,
 Pues eso es lo que la enseñanza siempre fue.
 David McCord (1945). *Qué alegría*.

La estrofa que acabamos de citar captura el espíritu de este capítulo. Aquí, nos ocupamos de cómo los docentes enseñan "en puntas de pie" (es decir, bien despiertos) e inducen a sus alumnos a "hacer" y no dormirse. Estar bien alerta ("en puntas de pie") se ha popularizado en la literatura educativa y se refiere a un conjunto de habilidades docentes, muchas de las cuales tienen que ver con el liderazgo, la coordinación y organización. Hay considerables evidencias de que la capacidad de un docente de destinar el tiempo adecuado a la enseñanza, ofrecer transiciones suaves durante el día de clase, generar y aplicar reglas y procedimientos en el aula y regular el ritmo de la enseñanza son factores que mejoran los usos del tiempo de enseñanza (Brophy y Good, 1986; Duffy, 1984). Estas actividades organizativas sirven para preparar un ámbito de aprendizaje potente y proporcionar, una posición ventajosa para la *enseñanza estratégica*. Por lo tanto, el papel de la organización en la enseñanza es un importante precedente de la enseñanza estratégica.

La enseñanza estratégica se centra en las actividades cognitivas en que se comprometen docentes y alumnos. En términos generales, la enseñanza estratégica es a la vez un rol y un proceso. Comenzaremos con el rol del docente estratégico porque es muy diferente del papel del organizador. Este rol deriva, en parte, de las investigaciones sobre enseñanza experta (Berliner, 1986; Borkoy Niles, 1986; Clark y Peterson, 1986), en parte, de las investigaciones sobre enseñanza explícita de estrategias (Palincsar y Brown, en prensa) y en parte, de nuestras observaciones de lo que hacen los buenos docentes.

Primero, vemos al docente estratégico como *pensador y tomador de decisiones*. Los docentes estratégicos pasan mucho tiempo pensando en la planificación y la enseñanza, intentando capturar tanto las categorías de información sobre las que piensan los docentes estratégicos como el proceso de planificación y enseñanza. Obsérvese que tanto la planificación de la enseñanza como el acto de enseñar son procesos de pensamiento que involucran las mismas consideraciones; cuanto mejor preparado esté el docente, más fluidamente y con mayor eficacia se desarrollará el proceso real de enseñanza.

Segundo, los docentes estratégicos utilizan una *rica base de conocimientos*. Conocen realmente su área curricular y han internalizado un repertorio de rutinas, patrones de organización y estrategias de enseñanza para el aprendizaje que los ayudan a elegir, secuenciar, presentar y evaluar los contenidos de enseñanza. Así, su riqueza de conocimientos y su experiencia ayudan a los docentes expertos a ocuparse de la complejidad de la planificación y la enseñanza, y les permite planificar y ejecutar secuencias de enseñanza de manera eficiente y efectiva.

Tercero, nuestra visión del docente incluye un fuerte énfasis en el docente como modelo y mediador. Como modelo, el docente suele demostrar su proceso de pensamiento pensando en voz alta y pidiendo a sus alumnos que piensen en voz alta sobre cosas tales como razonamiento al seleccionar la información importante o al resolver problemas. Mediar significa interceder, en este caso, interceder entre el alumno y el ámbito de aprendizaje (Feurteim, 1985). Como mediador, el docente estratégico ayuda a sus alumnos a organizar e interpretar la información. Entre otras cosas, conceptualizar la enseñanza de habilidades como un medio para lograr objetivos de contenido, para que los alumnos finalmente puedan aprender de manera independiente.

En síntesis, la enseñanza estratégica es tanto un rol como un proceso. Retrata al docente como alguien que constantemente piensa y toma decisiones, tiene una rica base de conocimientos y estrategias de enseñanza y aprendizaje y es a la vez modelo y mediador en el aula.

Beau, Fly J. (1987). Estrategias para enseñar a aprender "Un enfoque cognitivo para todas las áreas y niveles". Aique, pp. 57-60. Tomado de la Antología del curso- taller Estrategias de enseñanza que promueven aprendizajes significativos. PRONAP. SEP.

IMPACTO DE LA COMUNICACIÓN MEDIATIZADA POR COMPUTADORA EN LA EDUCACIÓN

El impacto de las actuales tecnologías de la información y la comunicación en la cultura nos hace pensar, en un sentido amplio, en las maneras de ser y de hacer las cosas del ser humano; y en este sentido se está produciendo un cambio importante: un cambio en la manera de escribir la información, en la manera de almacenarla y en la manera de comunicarla; es decir, básicamente, podría significar una revolución similar a la que ocurrió cuando apareció la imprenta. A partir de entonces se utilizó el papel como soporte de la información; se cambiaron entonces una serie de patrones culturales, en la forma de trabajar, en la forma de leer, de vivir, de comunicar.

Uno de los mayores impactos fue sobre la alfabetización; se rompió un poco el carácter elitista de la cultura, porque permitió que más gente tuviera acceso a ella; la tecnología de la imprenta instauró la era de Gutenberg, que impuso el lápiz y el papel como instrumentos principales de comunicación del conocimiento y el papel como soporte principal de la información.

Las actuales tecnologías están cambiando esto y aparece un nuevo soporte, el soporte magnético y el soporte óptico de la información. La información ahora es digitalizada bajo la forma de códigos binarios (el alfabeto binario), y esto sin duda introduce una diferencia fundamental. Se pasa entonces del lápiz y el papel al teclado y la pantalla. Son dos modos diferentes de almacenar la información y de producirla; entonces, lógicamente, la consecuencia será que la forma de transmitir y recibir la información va a estar más mediatizada, lo que la hará perder una cierta naturalidad que tenía en la vida actual. Vamos a necesitar de un medio, la computadora, para tratar la información y comunicarla; eso puede tener sus aspectos positivos y negativos, depende de cómo se enfoque.

La tecnología de las computadoras, asociada con las telecomunicaciones (informática + telecomunicación es = Telemática), ha posibilitado la extraordinaria virtud de interconexión entre las computadoras personales (PC). Paradójicamente, estas islas tecnológicas se están enlazando en un tejido de líneas telefónicas, canales satelitales y ondas radiales; de esta manera, estas nuevas "computadoras interpersonales" permiten la creación y desarrollo de grandes "redes de computadoras" en el mundo.

Hoy, la computadora pasó de ser una sofisticada y veloz máquina de calcular, a ser una máquina para comunicarse; éste es un cambio de paradigma muy importante, porque el computador y el perfeccionamiento de las redes de telecomunicaciones nos permite transmitir información a través de textos, y ya hoy el proceso de transmisión de información está en ámbito del entorno multimedial, en donde el sonido, la voz, el texto y la capacidad de trabajar conjuntamente a distancia son una realidad. Tanto para la educación como para el desarrollo de los pueblos, este hecho adquiere relevancia. Lo que antes era imposible ahora es posible.

Un investigador, un profesor, e incluso un estudiante secundario, que tenga acceso a las redes electrónicas, podrá extender su mano en ese espacio virtual y acceder al contenido de un libro en una biblioteca de un país lejano.

Podemos afirmar que la comunicación mediatizada por la computadora (CMC) induce cambios en la sociedad, modificando las formas de vida y de trabajo, los valores culturales y, en general, el perfil sociocultural. Por una parte, la comunicación está siendo enriquecida por las nuevas tecnologías de

acceso al conocimiento y, por otra parte, el nacimiento de una nueva cultura planetaria producto de la comunicación digital tenderá a la supresión de las barreras geográficas y económicas (aspecto tecnológico) y a la modificación de los valores convivenciales asociados (aspecto sociológico) basados en el desarrollo de compartir solidariamente la información básica en el entorno de las redes.

Hemos llegado a una época donde el desarrollo científico y tecnológico demuestra que estamos avanzando en la integración de los seres humanos hacia una concepción más global de la humanidad, en la cual la educación tendrá un papel de enorme importancia en todo el proceso.

El potencial que ofrecen las redes de telecomunicaciones para la educación es enorme, desde el uso del correo electrónico, la transferencia de archivos, la búsqueda de información y la investigación sobre las fuentes de información, hasta el intercambio de experiencias, como es el caso de las teleconferencias que permiten sostener reuniones e intercambios a distancia. Estas son reuniones virtuales, porque el grupo está reunido a través de estos instrumentos que hacen posible que los sentidos, la inteligencia y la capacidad de comunicación del hombre se prolongue en el tiempo y en el espacio. Estas reuniones, que existen en un espacio virtual, pueden tener un carácter pedagógico, de discusión científica, para intercambiar o completar informaciones críticas, establecer alianzas o asociaciones estratégicas que permitan complementar recursos inexistentes en una parte pero existentes en otra, y, en última instancia, son elementos que favorecen la cooperación y la integración.

La utilización de las funciones básicas de la CMC, como el correo electrónico permite el intercambio de mensajes a través de las redes de comunicación; las conferencias electrónicas posibilitan difundir el saber o transmitir experiencias, además de facilitar el aprendizaje de otros usuarios; el acceso a bibliotecas virtuales pone a nuestro alcance las fuentes distantes de información y facilita la integración regional, la superación de las distancias, el múltiple intercambio y el acceso a las fuentes. En definitiva, de lo que estamos hablando es de la modificación de los alcances de la comunicación.

La existencia de estos espacios virtuales posibilita que personas competentes y conscientes del valor de la información se reúnan, fuera de los esquemas jerárquicos tradicionales, para producir, crear y transmitir en nuevos circuitos comunicacionales. Los niveles espacio-temporales de la comunicación están experimentando modificaciones por el desarrollo de la **telepresencia**.

Las modificaciones que los medios de comunicación producen en los usuarios, muchas de ellas todavía por estudiar (por ejemplo la influencia de la radio, la TV, la publicidad, la prensa, etc.), conforman un hecho evidente comprobado a nivel social, entonces no es aventurado afirmar que los medios informáticos modifican las claves de la percepción, el pensamiento, la efectividad y las relaciones sociales.

La exposición a los actuales medios de la información y comunicación afecta las capacidades de procesamiento de información de modo cualitativo –accediendo a nuevos dominios-, las percepciones, mecanismos cognitivos, incluyendo el orden social.

Los efectos de la gran difusión de la informática traen como consecuencia la denominada socialización a través de las telecomunicaciones o de los esquemas culturales “computarizados” o “informatizados”. Estos aspectos, más culturales y cualitativos que medibles, son de naturaleza similar a los que han producido otros instrumentos, cuyos efectos son más difíciles de percibir por su mayor tiempo de incidencia. Por ejemplo, el reloj, que ayudó a concebir el tiempo disociado de los sucesos humanos y a generar la creencia en un mundo independiente de secuencias medibles matemáticamente, el mundo espacial de la ciencia.

No resulta extraño hablar entonces de la **(sub) culturas computacionales**, que constituyen un ambiente que impregna nuestra sociedad llena de instrumentos amplificadores de la inteligencia humana y su poder de comunicación, de los que el hombre debe apropiarse para lograr un desarrollo cultural propio a través de su uso inteligente.

Parece inevitable e irreversible la generalización de la informática y de la telemática en el mundo actual, porque ya ha probado su validez para resolver una serie de problemas de tipo económico, práctico, financiero, de gestión de la información, eficiencia en el trabajo; entonces estas tecnologías se generalizarán. Pero lo que está ocurriendo es que el ritmo de generalización es muy elevado, muy rápido, y eso hace que nuestra capacidad de adaptación no sea suficiente para manejarla eficientemente. Mucha gente llega a la informática y a la telemática sin un verdadero conocimiento de la naturaleza de estas tecnologías y, ni siquiera, sabiendo para qué realmente se pueden utilizar, es decir, que hay todavía un lenguaje muy técnico que manejan los tecnólogos y los productores y administradores de esta tecnología que no se adecua al lenguaje del usuario en diferentes campos, no sólo en el científico y económico-comercial, sino en el de la vida cotidiana, en el hogar y en la escuela.

Si queremos que estas tecnologías tengan un efecto positivo y deseamos disminuir al máximo sus efectos perversos, tenemos que acelerar el proceso de alfabetización informática y telemática, porque hay diferentes tipos de usuario, *reales y potenciales*, que pertenecen primero, a diferentes sectores de la sociedad, y segundo, a diferentes generaciones. Hay un problema generacional que se va a plantear, porque está demostrado que las generaciones de edad más avanzada no se adaptan a las nuevas tecnologías tan rápidamente como las generaciones jóvenes, porque están más condicionadas por el sistema educativo y por la forma tradicional de producir la información; en cambio, los jóvenes son más flexibles y pueden adaptarse a ellas más fácilmente.

Los nuevos códigos de comunicación, establecidos a partir de una mayor difusión de los medios informáticos, generan un lenguaje cotidiano, que es compartido por lo que han tenido acceso a estas tecnologías; el resto de las personas se encuentra al margen. Esto genera una división entre los alfabetizados y los analfabetos en el tema. Muchas veces, esta diferencia se establece, en nuestro ámbito, entre el docente y sus alumnos, ya que generalmente son los adolescentes quienes primero se apropian de este lenguaje; lo modifican y dominan. En otros casos, la brecha se produce, en una misma escuela, entre alumnos que provienen de distintos estratos sociales, o en escuelas que poseen distintas calidades de recursos; es por ello que las actuales tecnologías de la información y la comunicación se deben desarrollar en sistemas, habilitando el acceso equitativo a la información, y su instalación debe distribuirse democráticamente, favoreciendo a los desplazados (a los que se encuentran en peores condiciones).

En este entorno de comunicación del conocimiento, tradicionalmente el rol del docente ha sido concebido como alguien que enseña, es decir, se privilegia la función de transmisión de conocimientos en detrimento de la función de adquisición de conocimientos. Por ejemplo; en una relación de enseñanza aprendizaje hay una persona que enseña y otra que aprende; lógicamente, el docente lo que tiene que hacer es producir aprendizajes en quienes están aprendiendo. Su función primordial es ésta: facilitar las condiciones para que se produzca el aprendizaje. Visto desde otro ángulo, en el sistema educativo lo más importante es la información y el conocimiento.

El conocimiento en la materia prima con la cual trabajamos los docentes, el elemento principal que se transforma y el elemento que se produce, porque el que aprende adquiere conocimientos que le van a servir para la vida en general, sea profesional o personal. Entonces esto quiere decir que tanto el que aprende como el que enseña son gerentes del conocimiento. Ellos adquieren el conocimiento, lo almacenan, lo transmiten, lo intercambian, etc., todo eso forma parte de la gestión del conocimiento. Entonces, el rol del docente, ahora, debería ser el de un *gerente del conocimiento*: su función es planificar, conducir y evaluar las condiciones en las cuales se produce el aprendizaje; y lo mismo quien recibe el aprendizaje: él tiene que planificar, conducir y evaluar todo el proceso de transformación del conocimiento, las condiciones en las cuales él realiza el conocimiento. Si nos ponemos a pensar un poco, las ocasiones en las cuales uno hace gestión del conocimiento son múltiples: desde la vida cotidiana hasta el trabajo científico.

Por ejemplo, si voy a realizar una actividad, planifico; entonces necesito información sobre la misma. Luego tengo que comunicar esa información a alguien para que me devuelva información de mi

información, luego tengo que tomar decisiones, hacer algo, y buscar más información, donde están las cosas que necesito, etc. Todo eso es un proceso de adquisición y transformación del conocimiento, de aplicación del conocimiento a la sociedad, a la realidad; entonces tenemos que enseñarle a la gente a hacer mejores gerentes del conocimiento en una situación individual y en un ambiente comunicacional.

Y aquí es donde entra la informática como herramienta, para tratar la información sin comunicarla y, si se la quisiera comunicar entrar en un ambiente de red, valiéndome de ese instrumento.

La presencia de la tecnología va a influir sin duda en la manera como se gestiona el conocimiento, porque hasta ahora se los ha hecho por los mecanismos tradicionales que existen, pero la aplicación de estas tecnologías va a potenciar mucho más nuestras facultades humanas. Hay que saberlas utilizar; entonces el rol del docente perderá su carácter autoritario y él se transformará en un autoridad para enseñar a la gente a gerenciar el conocimiento en un campo específico.

Hay que sistematizar una teoría y una metodología de lo que es la gerencia del conocimiento; aplicar los principios de la gerencia moderna que se aplican en los distintos campos de la vida común y comercial a la información y el conocimiento. Esto es un recurso que ahora está valorizándose con el advenimiento de la llamada sociedad de la información, en donde está tomando más importancia la información que los procesos materiales. Habrá que diseñar estrategias de formación de capacitación de docentes en la gestión de conocimientos y de cómo aplicar estos principios para que sus educandos sean también gerentes del conocimiento.

¿Qué papel tienen las tecnologías aquí? La reflexión es muy sencilla: si la información y el conocimiento son los elementos básicos y los productos básicos del sistema educativo y la telemática y la informática se han inventado especialmente para mejorar nuestra capacidad, nuestra eficiencia para gerenciar la información y el conocimiento, entonces es lógico que cualquier reflexión o cualquier acción que yo realice con o sobre esa tecnología va a tener una influencia sobre la calidad del trabajo educativo y científico en general. Eso es la lógica, claro, este es un juego de deducción al que llego, pero el problema es la praxis, porque la solución no consiste en llenar de computadoras las escuelas, porque no es esa la estrategia; hay que cambiar, hay que contribuir al proceso de alfabetización.

Por supuesto que también estoy pensando en las posibilidades concretas de las redes, y el uso de la telemática, y una cantidad de funciones que se realizan en el ámbito de la educación a distancia, pero si observamos con detenimiento esos programas de la educación a distancia veremos que aún el medio maestro que predomina en ellos es básicamente el material impreso. Este es resultado de varios factores, uno de ellos las limitaciones económicas, pero otro, quizás más importante, es que no hemos llegado a visualizar, a conceptualizar, el verdadero alcance, dimensión e impacto que el uso de las telecomunicaciones particularmente las utilizadas actualmente, (que tienen características interactivas) ofrece para la solución de los problemas educativos. Creo que ese vacío que siento que existe es una de las motivaciones principales de estas reflexiones.

Lo que significa que hay que elaborar estrategias diferenciales de incorporación de esa tecnología y de apropiación por parte de los diferentes miembros de la sociedad. Si eso no se hace, la incorporación va a ser traumática y puede retardar su desarrollo o incorporarse de manera deformada y producir efectos perversos.

Rodríguez, G. (2000). *Impacto de la comunicación mediatizada por computadora en la educación*. Recuperado el 28 de agosto de 2004, de http://www.capacyt.rffdc.edu.ar/centro/publicaciones/impacto_gar.doc

Anexo 12. Ejemplo de cuadro de operaciones

SESIÓN: No. 7

Objetivos

- Que el docente se apropie de los elementos que le permitan diseñar estrategias de enseñanza, en las que utilice el Software de Química del “Programa Integrador”.
- Desarrolle una actitud positiva hacia el uso de la computadora y el software, como medio innovador que impacte su práctica docente.

TEMA: Estrategias Didácticas

HORARIO	TEMA	ACTIVIDADES	REFERENTES	PRODUCTO	EVALUACIÓN
9:00-9:10	Presentación.	Técnica Grupal “Mar afuera, mar adentro”. Animación.	Mil y más Técnicas Grupales.	Clima social adecuado.	Observación del proceso.
9:10-11:00	* Estrategia. * Estrategia didáctica.	* En “lluvia de ideas” conceptualización de Estrategia y de Estrategia Didáctica. * Por equipo, lectura comentada en la que prevalezca el análisis, la reflexión y el juicio crítico de los textos. - Concepto de estrategia; dificultades de definición e implicaciones psicopedagógicas. - Enseñanza estratégica: un enfoque cognitivo. - ¿Cómo diseñamos nuestras estrategias didácticas? *Elaboración de un cuadro comparativo que resalte las diferencias y semejanzas de los conceptos vertidos por equipo y los contenidos en los textos.	Lecturas: 1. El concepto de estrategia; dificultades de definición e implicaciones psicopedagógicas. 2. Estrategias para enseñar a aprender. Un enfoque cognitivo. 3. Las competencias didácticas como elementos clave del trabajo docente en educación secundaria.	Cuadro comparativo de semejanzas y diferencias de los conceptos.	Destacar qué tanto las estrategias didácticas se viven en el aula, tal como lo mencionan los autores.
11:00-13:00	Uso de la computadora y del software “Programa Integrador”.	* En equipo, revisión de los contenidos de Química en el software “Programa Integrador”. * Selección de un	* Software “Programa Integrador”. * Plan y Programas 1993. SEP.	Estrategia	Revisión de la congruencia al interior de cada planeación didáctica

HORARIO	TEMA	ACTIVIDADES	REFERENTES	PRODUCTO	EVALUACIÓN
		<p>contenido específico y lo relacionen con algún tema o subtema del Programa de Química.</p> <p>* En equipo, diseño de una estrategia de planeación de clase, en la que se incluya el uso de un determinado contenido del software, para el tratamiento de un tema del programa. Se especifique, además, el uso que se le dará a ese contenido del software, que puede ser de:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Introducción de un tema - Complementación - Recapitulación - Motivación - Investigación - Evaluación 			<p>elaborada, y de la atinada selección del contenido del Software.</p>