

UNIDAD AJUSCO

TESINA

**PROPUESTA EDUCATIVA COMPUTACIONAL
“EL DESARROLLO SUSTENTABLE: CÓMO LO
ENTIENDEN LOS ESTUDIANTES
DEL NIVEL MEDIO SUPERIOR”**

**QUE PARA OBTENER EL DIPLOMA DE
ESPECIALIZACIÓN EN COMPUTACIÓN Y EDUCACIÓN**

**PRESENTA:
LIC. PEDRO MARTÍNEZ BOLAÑOS**

ASESORES

MTRA. ESPERANZA MONTÚFAR VÁZQUEZ

LIC. RAÚL CUEVAS ZAMORA

JUNIO DEL 2006

INDICE

	Pag
INTRODUCCIÓN	.
CAPITULO 1: PROPUESTA EDUCATIVA COMPUTACIONAL	4
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	4
1.2. JUSTIFICACIÓN DE LA PROPUESTA	4
1.3. OBJETIVOS DE LA PROPUESTA	6
1.4 <i>COMO PROMOVER APRENDIZAJES EN ESTUDIANTES DE NIVEL MEDIO SUPERIOR</i>	7
1.4.1. TEORÍA PSICOGENÉTICA	11
1.4.2. TEORÍA DEL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO	19
1.4.3. TEORÍA SOCIO CULTURAL	28
CAPÍTULO 2: MANUAL DE OPERACIÓN Y SUGERENCIAS DIDÁCTICAS	35
INTRODUCCIÓN	
2.1 OPERACIÓN Y SUGERENCIAS DIDÁCTICAS.	39
2.2. PRESENTACIÓN DE LA PROPUESTA EL DESARROLLO SUSTENTABLE: CÓMO LO ENTIENDEN LOS ALUMNOS DEL NIVEL MEDIO SUPERIOR.	39
2.3. PRESENTACIÓN DE MENU.	42
2.4. PROPÓSITOS Y CONTENIDOS.	44
2.5. MIS RESUMENES DE TEXTO.	49
2.6. COMPRENSIÓN DE LECTURA.	53
2.7. AUTOEVALUACIÓN.	55
2.8. MAPAS CONCEPTUALES.	58
2.9. VIDEOTECA.	59
2.10. MI CONFERENCIA.	61
2.11. JUEGOS DE HABILIDAD MENTAL Y CONCEPTUAL.	63
CAPÍTULO 3: PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN	68
3.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN DE LA PROPUESTA.	70
3.2 OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN DE LA PROPUESTA	70

3.3 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN DE LA PROPUESTA.	70
3.4 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN DE LA PROPUESTA.	71
3.5 TIPO DE ESTUDIO.	71
3.6 FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS.	72
3.7 VARIABLES, TRATAMIENTOS E INDICADORES.	72
3.8 DISEÑO ESTADÍSTICO.	75
BIBLIOGRAFÍA.	83
ANEXOS.	85

**El maestro no enseña a los alumnos en el aula,
sólo dispone los medios para que ellos aprendan.**

Albert Einstein

INTRODUCCIÓN

Hoy en día el uso de la computadora **(1)** como una estrategia didáctica dentro del aula es una realidad que no se puede negar. Esta herramienta se está utilizando en los diferentes grados de la educación a través de programas computacionales para diferentes materias como el español, matemáticas, inglés, química, entre otras, cuya finalidad es que el mayor número de estudiantes de escuelas tengan nociones sobre:

1. El funcionamiento de la computadora, el uso de la paquetería de word, excell y power point, y como se accede a Internet, principalmente.
2. Los contenidos educativos de programas computacionales ya elaborados por empresas que se dedican a ello.

Es importante que los alumnos aprendan que la computadora puede ayudarles conforme van avanzando en sus niveles educativos a adquirir conocimientos que les sean útiles no solamente para resolver las tareas y los trabajos escolares, sino, para adquirir mayores conocimientos acerca de su futuro desarrollo profesional.

Específicamente la presente propuesta computacional **“El Desarrollo Sustentable: cómo lo entienden los estudiantes del nivel medio superior”** esta orientada al nivel medio superior, por ser el área de mi competencia laboral, no obstante se deja en claro que si algunos profesores de otros niveles educativos estuvieran interesados en lo que aquí se presenta, tengan la confianza que puede adecuarse a dicha realidad educativa.

Los alumnos del nivel medio superior, deben **aprender a aprender** para que desarrollen al máximo su potencial creativo, como es el caso del **desarrollo conceptual** a través del uso de la computadora y de manera más específica usando una propuesta educativa computacional interactiva, elaborada tomando en consideración el avance de la psicopedagogía (Psicología Genética, Cognoscitivismo y el Constructivismo), que permita el logro de aprendizajes metacognitivos (saber que sabe) y significativos (con significado) a los estudiantes que lo usen, ya que actualmente se reconoce que en primera instancia en los planteles educativos, se ha dado prioridad a la formación memorística de los estudiantes, por lo que encuentran dificultades a la hora de intentar integrar lo que aprendieron en las aulas con lo que se requiere en las empresas. Es por esto que se pretende que los estudiantes del nivel medio superior sean quienes con la guía del profesor facilitador vayan aprendiendo a construir conocimientos conceptuales, que les permitan comprender y explicar la realidad social. El nombre de la propuesta computacional es **“El Desarrollo Sustentable: cómo lo entienden los estudiantes del nivel medio superior”**.

Como docente que labora en uno de los planteles en el nivel medio superior, es decir, en un Centro de Bachillerato Tecnológico Industrial y de Servicios (CBTis), me he planteado los siguientes objetivos al participar dentro de la especialización en Computación y Educación, que me permitan enriquecer mi actividad profesional como educador:

Objetivos Personales

1. Adquirir conocimientos relacionados con el desarrollo de software educativo interactivo.
2. Participar en el desarrollo de prototipos didácticos de programas educativos computacionales en la institución para la que trabajo.
3. Participar en el programa de investigación de la institución que me permita obtener la categoría de docente investigador.
4. Contribuir en la formación de alumnos investigadores.

Considero que los objetivos se han alcanzado parcialmente, y que a mediano plazo (1 a 2 años) estaré cumpliendo con todos al 100%.

DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA EDUCATIVA COMPUTACIONAL “EL DESARROLLO SUSTENTABLE: CÓMO LO ENTIENDEN LOS ESTUDIANTES DEL NIVEL MEDIO SUPERIOR”

La propuesta es una herramienta educativa de apoyo al proceso didáctico, **se espera permita al alumno adquirir aprendizajes significativos que posibiliten la construcción de redes de conocimientos conceptuales para desarrollar los saberes de la materia que les permitan aplicarlos en su vida cotidiana y laboral. Además, que aprendan a construir y utilizar mapas conceptuales que les permitan desarrollar su pensamiento formal (abstracto), que sean promotores de su formación escolar, que aprendan a realizar investigaciones de campo, bibliográficas y a utilizar diferentes medios de comunicación, que desarrollen la capacidad de análisis de contenido de libros, revistas, películas, antologías y expositivas y logren reflexionar sobre la problemática revisada y formas de solución.**

La propuesta se considera interactiva, ya que permite que el estudiante interactúe con la computadora, a través de voz, sonido, video (pregrabados) y datos redactados en texto, que el alumno puede ir construyendo y los puede ir almacenando en un archivo de caracteres (TXT.) externo al programa computacional, mismo que el programa permite visualizar en algunas de las rutinas.

La Tesina esta integrada por 3 capítulos, **el primero** describe de manera general la **propuesta educativa computacional “El Desarrollo Sustentable: cómo lo entienden los estudiantes del nivel medio superior”**, donde se detalla el planteamiento del problema, la justificación para su estudio y el marco teórico que permite la incorporación de las teorías del desarrollo cognitivo y didácticas que explican la forma de abordar e intentar resolver el problema.

El segundo capítulo, se refiere **al manual de operación y sugerencias didácticas** que presenta una introducción general, recomendaciones para el uso de las rutinas de la propuesta computacional por parte del docente, así como una serie de sugerencias didácticas sustentadas en la Psicología Genética, La Psicología Cognoscitiva y el Constructivismo, ya que como se verá cuando se use, *se espera que la propuesta permita que el alumno de acuerdo a sus capacidades psicoevolutivas, sus conocimientos previos y el entorno socio cultural donde se desenvuelve, tenga la posibilidad de ir construyendo, deconstruyendo y reconstruyendo los conocimientos que ya poseía sobre el tema de estudio en cuestión.*

En el tercer capítulo, se incluye el **protocolo de la investigación (2)** que permitirá verificar si la propuesta educativa computacional realmente cumple con los requisitos planteados como es el caso de la prueba de las hipótesis (nula y de investigación), así como el cumplimiento de los objetivos, **que permitan decidir, si se acepta la propuesta como una herramienta que realmente permite aprender a aprender conocimientos conceptuales (3) de mejor manera que con el método convencional.**

Asimismo, se incluye la bibliografía consultada que permitió el desarrollo de la tesina y sus diferentes unidades, también un apartado de anexos:

Plan de estudios y mapa curricular sintético de la educación media superior tecnológica **(anexo 1).**

Cuestionario que permite identificar el nivel conceptual del alumno (test – retest) **(anexo 2).**

Hoja de verificación y evaluación que permite observar el avance de los aprendizajes **(anexo 3).**

Para concluir, se integra un apéndice, que se espera cubra las necesidades de quienes deseen conocer aspectos generales de las teorías desarrolladas dentro del marco teórico.

CAPÍTULO 1: PROPUESTA EDUCATIVA COMPUTACIONAL

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Tradicionalmente en las instituciones educativas se ha dado prioridad a la adquisición de conocimientos memorísticos en los alumnos, los cuales él aprende de manera repetitiva hasta lograr memorizarlos, restringiendo su uso para acreditar los exámenes según se van presentando, olvidándolos posteriormente por lo que su uso es momentáneo, y si requiere nuevamente recordarlos tendrá que realizar el mismo procedimiento de aprendizaje. Esta situación es problemática porque los aprendizajes adquiridos en una materia, siempre tienen relación con otras, como en el caso de las operaciones matemáticas que su aplicación es en la física, la química, etc. Para los estudiantes puede verse como un problema, debido a que solamente han aprendido a repetir lo que el profesor les ha enseñado previamente, pero que en caso de tener que explicarlo a otros o a ellos mismos, no saben como o porque se da ese resultado. En el caso del personal docente que atiende a estos alumnos (como es mi caso) es frecuente escuchar que un número elevado de alumnos reprueban porque no estudian, no obstante que el examen incluía preguntas similares a los ejercicios que el maestro presentó en clase, sin aceptar que una de las causas de la reprobación se debe al método de aprendizaje que promueve el aprendizaje memorístico. Por lo tanto, el problema se define como:

Uso privilegiado de la memoria en los estudiantes que impide que estos adquieran aprendizajes metacognitivos (cuando el alumno sabe que sabe) y significativos **(4)** que les permitan desarrollar y adquirir conocimientos conceptuales que incorporen a los hechos y a los datos dentro de sus explicaciones e interpretaciones escolares, vinculadas con la sociedad en su conjunto.

1.2. JUSTIFICACIÓN DE LA PROPUESTA

De acuerdo al proyecto vigente para la educación del nivel medio superior (bachillerato tecnológico), el discurso político dice que la educación mexicana debe sustentarse en los principios pedagógicos del Constructivismo, ya que señala las brechas que han existido al trabajar usando el método convencional dentro del proceso de enseñanza aprendizaje. En la práctica cotidiana del salón de clases la realidad es otra, ya que la mayoría de docentes continua utilizando **el método convencional** (tradicional) en la interacción con el alumno para que este adquiera una serie de conocimientos; es decir, ***el profesor continua siendo promotor principalmente del desarrollo de la memoria (corta y mediana duración) en los alumnos a través de las estrategias didácticas que utiliza como es el uso del pizarrón, el dictado, la copia textual de artículos de libros, así como también la concepción***

epistemológica (empírica) que maneja consciente e inconscientemente, dando como resultado en los estudiantes la formación de:

1. *Conocimientos memorísticos, que repiten en los exámenes.*
2. *Entrega de reportes de investigación, donde solamente lo que hacen es una recopilación de hechos o biografías que el alumno entrega sin análisis conceptual.*
3. *Entrega de reportes que bajan de Internet sin revisarlos.*
4. *Repetición textual de lo que el profesor dijo en clase.*
5. *Exposición mediante la presentación de rotafolios y repetición de lo que ahí escribieron.*
6. *Preferencia por parte de algunos profesores, así como también de alumnos sobre el uso de exámenes de opción múltiple, complementación de enunciados (textuales) o mediante respuestas de falso o verdadero.*

Considerando estas brechas y transformadas en áreas de oportunidad, se espera que la propuesta educativa computacional “Aprendiendo a aprender en el nivel medio superior”:

1. Sea una herramienta que coadyuve con el docente para que mediante actividades estructuradas didácticamente con voz, sonido, video e interactividad, permita que el alumno logre reflexionar sobre su rol dentro del proceso educativo como estudiante y exista la posibilidad de que llegue a ser una persona con pensamiento crítico, analítico, creativo, proactivo y productivo de sus propios conocimientos conceptuales que irá aprendiendo con mayor claridad, conforme más use la propuesta.
2. Permita que los estudiantes sean “aprendices autónomos, independientes y autorregulados, capaces de aprender a aprender. ...Se ha conseguido identificar que los estudiantes que obtienen resultados satisfactorios, a pesar de las situaciones didácticas a las que se han enfrentado, muchas veces han aprendido a aprender porque:
 - Controlan sus procesos de aprendizaje
 - Se dan cuenta de lo que hacen.
 - Captan las exigencias de la tarea y responden consecuentemente.
 - Planifican y examinan sus propias realizaciones, pudiendo identificar los aciertos y las dificultades.

- Emplean estrategias de estudio pertinentes para cada situación.
- Valoran los logros obtenidos y corrigen sus errores.

Aprender a aprender implica la capacidad de reflexionar en la forma en que se aprende y actuar en consecuencia, autorregulando el propio proceso de aprendizaje mediante el uso de estrategias flexibles y apropiadas que se transfieren y adaptan a nuevas situaciones.“ **(5)**

3. Permita que el docente reflexione sobre su quehacer como profesional de la educación y en su caso, acepte cambiar de paradigma **(6)** trabajando con las teorías psicopedagógicas propuestas en ésta tesina.

1.3. OBJETIVOS DE LA PROPUESTA

Se espera que permita a los alumnos:

1. Desarrollar aprendizajes significativos que les den la posibilidad de construcción de redes de conocimientos conceptuales de diferentes materias y su aplicación en diferentes escenarios sociales, científicos y tecnológicos.
2. Lograr construir conceptualmente los saberes de la materia que les den la posibilidad de aplicarlos en su vida cotidiana y laboral.
3. Que aprendan a construir y utilizar mapas conceptuales **(7)** que les permitan desarrollar su pensamiento formal (abstracto).
4. Sean promotores de su propia formación como estudiantes y futuros profesionistas.
5. Que desarrollen la capacidad de análisis de contenido de libros, revistas, películas, antologías y la reflexión sobre la problemática tratada y posibles formas de solución.
6. Que desarrollen la habilidad de expresión de sus ideas ante sus compañeros.

1.4. COMO PROMOVER APRENDIZAJES EN ESTUDIANTES DE NIVEL MEDIO SUPERIOR

La propuesta educativa computacional “**El Desarrollo Sustentable: cómo lo entienden los estudiantes del nivel medio superior**” está sustentada en las teorías psicopedagógicas de la Psicología Genética, el Cognoscitismo y el Constructivismo, todas ellas, versus el Conductismo.

Se plantea en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (**8**, en su artículo tercero, que “Todo individuo tiene derecho a recibir educación preescolar, primaria y secundaria...la que imparte el estado **tenderá a desarrollar armónicamente todas las facultades del ser humano...** será gratuita y laica, para los niveles de educación primaria, secundaria y la de formación de los maestros... Promoverá y atenderá todos los tipos y modalidades educativos, -incluyendo la educación superior – necesarios para el desarrollo de la nación...” . En la Ley General de Educación (**9** se especifica en el artículo 2° “todo individuo tiene derecho a recibir educación.... En el proceso educativo **deberá asegurarse la participación activa del educando, estimulando su iniciativa y su sentido de responsabilidad social...**Fines de la educación que deben alcanzarse en los estudiantes “, entre los cuales destacan los siguientes:

La educación debe:

- 1. Contribuir al desarrollo integral del individuo, para que ejerza plenamente sus capacidades humanas.**
- 2. Favorecer el desarrollo de facultades para adquirir conocimientos, así como capacidad de observación, análisis y reflexión críticos.**
- 3. Formar alumnos conscientes de su realidad social.**
- 4. Formar alumnos comprometidos con los problemas de la sociedad.**
- 5. Fomentar en los alumnos actitudes que estimulen la investigación y la innovación científicas y tecnológicas.**
- 6. Formar alumnos con capacidades para el trabajo.**
- 7. Desarrollar en los alumnos valores universales como el respeto, la tolerancia, la honestidad, la justicia, entre muchos otros más.**

En principio suena muy bien, ya que se entiende que los alumnos egresados (en sus diferentes niveles educativos) deberían ser alumnos con excelente nivel académico, críticos, conscientes de su realidad social y comprometidos con la solución de los problemas que enfrenta la sociedad en su conjunto. Pero cuando uno como estudiante primero y posteriormente como docente (en mi caso), recuerda las clases que se daban en la primaria de los años 60-70, donde predominaba la idea de que “la letra con sangre entra”, donde el uso del cinturón para pegarle a los estudiantes, el borrador para golpear en la yema de los dedos, las orejas de burro, el reglazo, eran el pan nuestro de cada día, o en

la educación secundaria donde el profesor, exigía el uso del uniforme completo (incluyendo corbata) y el corte militar (situación que cambió a mediados de los setentas), pero donde la autoridad máxima seguía siendo el profesor, los métodos educativos seguían siendo los mismos, lectura de libros completos con 10 ó 12 unidades por revisar para cada una de las materias (se cursaban 8 a 10 materias por año), repetición de planas y planas para memorizar las definiciones que el profesor dictaba o sobre las palabras que había que buscar en el diccionario por desconocer su significado.

Luego entonces, se observa que la concepción de conocimiento era acumulativa ya que se trataba de demostrar quien aprende más y repite lo mismo que una enciclopedia, llegando al extremo de reconocer que el alumno que demostrara en los exámenes, mayor capacidad de retención era considerado el más brillante. Ni que decir del nivel medio superior de mediados de los 70, cuando se puso en boga la educación por objetivos (**10** donde observamos que el profesor por cada actividad tenía que cumplir un objetivo (prácticamente), es decir, para cada materia existía como media el cumplimiento de 150 objetivos durante el curso, llegando a tener 200 o más en una materia (por semestre). Lógico es que el maestro estaba más preocupado por cumplir el programa de estudio al 100%, que ver si los alumnos realmente habían aprendido los temas revisados y dedicarles mas tiempo, en el mejor de los casos, ¿donde quedaron los principios planteados en la Constitución y la Ley General de Educación?.

Es necesario señalar que a finales de los años 70, principios de los 80, surge una nueva propuesta curricular en la educación mexicana, sustentada en la Psicología Genética del Psicólogo Suizo J. Piaget, (**11**) lo que llevó a una reforma dentro de los planes de estudio de la educación en diferentes niveles educativos; el alumno es considerado a partir de la etapa de desarrollo psicoevolutiva en que se encuentra (en teoría), las materias dejan de ser estructuradas por átomos y se agrupan por áreas de conocimiento, como es el caso de las ciencias (sociales, y naturales), tomando en cuenta las dificultades que el alumno enfrenta para comprender e integrar los conocimientos cuando están fraccionados. No obstante el avance, se observa que el alumno continúa con problemas para interpretar la realidad en su conjunto, ya que en la práctica los docentes siguieron evaluando los conocimientos mediante pruebas elaboradas por asignaturas, es decir, un apartado de química, uno de física y así con las asignaturas del área de sociales (historia y geografía) y desarticulados de la realidad social.

Dentro de esta dinámica de cambio sobresalen los avances curriculares del Colegio de Ciencias y Humanidades de la UNAM, ya que estos planteles surgieron como un modelo que da respuesta a las necesidades no cubiertas por las escuelas que trabajan bajo el modelo enciclopedista (preparatorias de la UNAM y las vocacionales del IPN, principalmente) Estos Colegios funcionaban con un número de 3 horas frente a clase para análisis y discusión de los trabajos elaborados por los estudiantes, y un promedio de 3 horas que debían destinarlas para investigación de campo, revisión bibliográfica, entrevistas, etc., lo que realmente permitía **observar que los alumnos se van transformando**

de alumnos pasivos, repetidores a alumnos críticos, participativos, comprometidos con sus ideales e interesados en continuar estudios de nivel licenciatura. Cabe señalar que aquí se pudo haber presentado un período de crisis para los estudiantes egresados de estos planteles, ya que su dinámica de participación (alumnos reflexivos y cuestionantes del sistema social) no cabía en el modelo de educación superior de la UNAM, donde continuaban organizando los contenidos curriculares por asignaturas y los alumnos participaban según las exigencias del docente.

La Escuela Veterinaria de la Universidad, incorporó (en su momento) el modelo de organización curricular por Módulos u Objetos de Transformación **(12)**, pero en la práctica cotidiana los docentes y los alumnos continuaron trabajando de manera convencional, por lo que no se presentó ningún cambio en su formación y la Escuela Veterinaria regresó al modelo de organización curricular por asignaturas.

Por tanto, considerando lo anteriormente expuesto, en la elaboración de ésta propuesta educativa computacional “Aprendiendo a aprender en el nivel medio superior”, las teorías psicopedagógicas consideradas son:

1. Los aportes de la Teoría Socio Cultural **(13)**, son realmente nuevos, toda vez que sus orígenes se encuentran vinculados con el materialismo histórico social y la teoría marxista, teorías fuertemente cuestionadas dentro del modelo capitalista y por lo tanto, difícilmente aceptadas en nuestro modelo educativo; sus aportaciones al campo de la educación se realizan a través de reconocer que el sujeto realiza sus construcciones de conocimiento al aprender a trabajar socialmente y teniendo como referente a la cultura del grupo en que se desenvuelve. Principios que observamos ya presentes en la educación del nivel medio y superior desde finales de los setentas y principios de los ochentas.

La Teoría Socio Cultural de Vigotsky, **(14)** considera que las construcciones que el sujeto hace son a partir de la interacción que tiene en sociedad, y considerando en todo momento lo referente a la cultura del grupo social del estudiante en que se desenvuelve. Por lo que el profesor en todo momento debe promover el trabajo socializado que permita dichas adquisiciones de conocimiento.

Actualmente la incorporación de esta teoría al campo de la educación media superior, la encontramos en los planes y programas de estudio para el nivel medio superior tecnológico que entraron en vigor el año de 2004. **(VER ANEXO 1)**. La resistencia al cambio de muchos profesores para aceptar dicha teoría es muy alta, a los docentes no les gusta que les cambien de paradigma, ya que toda situación de cambio, genera ansiedades y las ansiedades producen miedos (básicos), el miedo a la pérdida y el miedo al ataque **(15)**, dando como resultado respuestas depresivas (me produce angustia, no se que hacer) o respuestas paranoides (enojo, no llevar el programa, estar en contra).

2. Consideramos los aportes que la Psicología Genética ha hecho **acerca de la comprensión del desarrollo evolutivo para la construcción de la inteligencia que presentan (16) en los seres humanos** y que demuestran los estudiantes que estudian en este nivel educativo (o en cualquiera) y su repercusión en la adquisición de aprendizajes que puede ser normal, lenta, o tardía, ya que la etapa psicoevolutiva en que se encuentran **es la del pensamiento formal, (va desde los 12 a los 16 años) etapa en la que el alumno debería tener la capacidad de lograr la abstracción de los conceptos formales.**

3. Así también lo que la Psicología Cognoscitiva de Ausubel (17), **menciona en relación con los conocimientos previos que ya posee el ser humano con los cuales explica la realidad tal como la ve,** mismos que el docente debe reconocer en los estudiantes, para que a partir de ellos, inicie los aprendizajes de conocimientos que desea promover relacionados con los contenidos de la materia.

En el caso de dichas teorías, se considera que van más allá del Conductismo, es decir, promueven la adquisición de conocimientos superiores al paradigma clásico de Estímulo – Respuesta, donde el sujeto realiza una serie de construcciones.

1.4.1.- TEORÍA PSICOGENÉTICA DE JEAN PIAGET (18) y (19)

La teoría Psicogenética reconoce que el aprendizaje es el proceso intelectual que realiza un individuo mediante el cual al interactuar con el medio (personas, objetos, libros, etc.), se apropia de sus conocimientos. Este conocimiento tiene por objeto explicarnos no solo cómo entendemos al mundo, sino cómo también cambia nuestra realidad acerca del mismo, es decir, cual es el uso de los objetos, reconocer a las personas por su nombre o su parentesco, entender la forma de pensar de otras personas, etc. Por lo tanto, para Piaget el desarrollo de la inteligencia es un proceso de asimilación, acomodación, equilibración y reestructuración del individuo con el medio que lo rodea.

El pensamiento del niño se encuentra en desequilibrio consigo mismo ante la realidad que se le presenta y la motivación le conduce a la equilibración. El proceso para su desarrollo comprende:

- a) **Adaptación:** Característica de todo ser vivo, tendrá diversas formas o estructuras según su grado de desarrollo.
- b) **Asimilación:** Es la interacción entre el sujeto y el objeto mediante la cual el sujeto adquiere las propiedades del objeto.
- c) **Acomodación:** Es cualquier modificación de una estructura intelectual anterior producto de los elementos que se asimilan.
- d) **Equilibrio:** Es una compensación de fuerzas integradas por las actividades del sujeto en respuesta a las perturbaciones exteriores.
- e) **Desequilibración:** se presenta cuando nuevos aprendizajes llevan a reiniciar el proceso.

Los estadios de desarrollo de la inteligencia que plantea Piaget es de suma importancia conocerlos, ya que en cada una de las etapas por las que atraviesa el niño adquiere aprendizajes relacionados con la edad cronológica en que se encuentra, lo que permite identificar los logros que puede adquirir de acuerdo a la etapa en que se encuentra, es conveniente aclarar que no existen límites exactamente definidos respecto al inicio y conclusión de cada uno de ellos; los estadios de desarrollo son:

ESTADIOS DE DESARROLLO

- *Etapas sensorio - motora*
- *Etapas preoperacional*

- *Etapa de las operaciones concretas*
- *Etapa lógica formal*

ETAPA SENSORIO - MOTORA

Periodo de tiempo de 0 a 2 años. En esta etapa la conducta del niño es esencialmente motora, el aprendizaje se produce mediante la exploración táctil, y de los demás sentidos (oído, vista, olor, y sabor) se presentan las reacciones circulares para conocer las cualidades de los objetos (la pelota que bota y bota), se identifica el lugar en donde se ocultan los objetos, en fin esta etapa es de exploración e investigación a través del cuerpo y las sensaciones.

INTELIGENCIA SENSO – MOTORA

La primera etapa del desarrollo cognitivo de Piaget, es la que denomina como senso-motora, en la misma hay ausencia de función simbólica, por lo tanto el lactante no presenta ni pensamientos ni actividad vinculada a representaciones que permitan evocar las personas o los objetos ausentes.

Piaget destaca la importancia de esta primer etapa cuando señala que el desarrollo mental durante los primeros dieciocho meses es particularmente rápido y de importancia especial, porque el niño construye el conjunto de las subestructuras cognoscitivas que servirán de punto de partida a sus construcciones perceptivas e intelectuales ulteriores, así como cierto número de reacciones afectivas elementales, que determinarán de algún modo su afectividad subsiguiente.

La inteligencia senso-motora existe antes del lenguaje, por lo tanto, es una inteligencia práctica. El niño va construyendo un complejo sistema de esquemas de asimilación y organizando lo real según un conjunto de estructuras espacio-temporales y causales. Dada la falta de lenguaje y de función simbólica, esas construcciones se basan exclusivamente en percepciones y movimientos. Piaget sostiene que el mecanismo de esa progresión en vez de ser el de la asociación (esquema estímulo – respuesta, bajo una forma unilateral) es el de asimilación - acomodación (el cual supone una reciprocidad):

ETAPA PREOPERACIONAL

Se desarrolla desde los 2 a los 7 años, el lenguaje se va incrementando de acuerdo a la capacidad de pensar en forma simbólica (representación de los objetos) el color de un plátano, la imagen de papá, la voz de mamá. Manipula los símbolos u objetos que representan al mundo (hombre, mujer, niño, niña, etc.), aún no es capaz de resolver problemas que requieren de operaciones mentales.

FUNCIÓN SIMBÓLICA

ORIGEN Y DESARROLLO

Al término del período senso-motor, hacia el año y medio o dos, aparece una función fundamental para la evolución de las conductas ulteriores, y que consiste en poder representar algo (un "significado" cualquiera: objeto, acontecimiento, esquema conceptual, etc.) por medio de un "significante" diferenciado y que sólo sirve para esa representación: lenguaje, imagen mental, gesto simbólico, etc.

A partir del segundo año de vida el niño comienza a mostrar claramente la adquisición de la función simbólica, la cual le permite representarse lo real a través de "significantes" distintos de las cosas "significadas".

Los símbolos son representaciones sobre representaciones. El niño, a través de sus acciones y de su lenguaje representa sus esquemas y conceptos. Las acciones simbólicas y las palabras remiten a algo que no son ellas mismas.

APARICIÓN DE LA FUNCIÓN SEMIÓTICA

A partir del segundo año aparece un conjunto de conductas que implica la evocación representativa de un objeto o acontecimiento ausente, lo cual supone la construcción o el empleo de significantes diferenciados. Al menos cinco de esas conductas pueden distinguirse:

1. IMITACIÓN DIFERIDA Se inicia en ausencia del modelo.

El ejemplo de una niña que ve a un amiguito tener un berrinche (lo cual es nuevo para ella), pero un par de horas después de su marcha, imita la escena riéndose; esta imitación diferida constituye un comienzo de representación, y el gesto imitador, un inicio de significante diferenciado.

2- JUEGO SIMBÓLICO En el caso del juego simbólico, o juego de ficción, la representación es neta y el significante diferenciado es, un gesto imitador, pero acompañado de objetos que se han hecho simbólicos.

3- EL DIBUJO La imagen gráfica es un intermediario entre el juego y la imagen mental; no aparece antes de los dos o dos años y medio.

4- IMAGEN MENTAL Aparece como una imitación interiorizada.

5- EL LENGUAJE El lenguaje naciente permite la evocación verbal de acontecimientos no actuales. Cuando el niño dice "guau", sin ver al perro, existe una representación verbal además de imitación.

Piaget sostiene que las cuatro primeras de estas conductas se basan en la imitación, y la última, el lenguaje, es adquirida en un contexto necesario de imitación. Y que por tanto la imitación es una prefiguración de la representación. La imitación diferida, el juego simbólico, la imagen gráfica o mental dependen entonces directamente de la imitación, no como transmisión de modelos exteriores dados (ya que hay una imitación de sí misma igual que de otros) sino como paso de la preresentación en acto a la representación interior o pensamiento. El signo, sin embargo, es convencional; necesariamente debe ser colectivo. El niño lo recibe por el canal de la imitación, pero lo adquiere de modelos exteriores, únicamente lo acomoda a su manera.

DESARROLLO SIMBÓLICO

Los sistemas simbólicos, se desarrollan muy rápidamente entre el segundo año de vida y el comienzo de la edad escolar. Es en el lenguaje donde es más evidente la velocidad, complejidad y facilidad de esta evolución. En el desarrollo de todos los sistemas simbólicos participan determinados vectores evolutivos: descentración, diversificación, complicación estructural, integración y sobre todo el de interiorización. Los símbolos, a lo largo del desarrollo, se interiorizan y se convierten en recursos de la propia conducta, y no sólo de la conducta de los demás; en sistemas de relación con nosotros mismos.

INTELIGENCIA PRE – OPERATORIA

El período pre-operatorio se extiende desde los dos a los siete años de edad. En la etapa anterior aparecen los símbolos, mientras que en ésta se afianza la función simbólica. El niño pasa de la inteligencia práctica, basada en el ejercicio (coordinación y organización de esquemas de acción realmente ejecutados), a la inteligencia representativa, basada en esquemas de acción internos y simbólicos a través de los signos, símbolos, imágenes, conceptos, etc..

Esta nueva capacidad de crear y combinar representaciones abre numerosas posibilidades, ya que libera el pensamiento del "aquí y ahora" propio de la inteligencia práctica. Según Piaget existe continuidad (a nivel funcional) entre los dos tipos de inteligencia: los mismos mecanismos de asimilación y acomodación buscando constantemente el equilibrio siguen operando aunque lo hagan ahora sobre esquemas representativos y no prácticos.

El período pre-operatorio no abarca un verdadero estadio, sino que se le considera un sub-estadio; período de preparación de las operaciones concretas, o sea el que marca la llegada de estas operaciones.

CARACTERÍSTICAS DE LA ETAPA PRE – OPERATORIA

Ausencia de equilibrio: Piaget caracteriza al desarrollo de la inteligencia como un equilibrio cada vez mayor entre la asimilación y la acomodación. El pensamiento pre – operatorio carece de un equilibrio estable entre ambos mecanismos, es por lo tanto, un pensamiento inestable.

Experiencia mental: Piaget ha caracterizado el pensamiento pre – operatorio como una verdadera experiencia mental. Es representativo, es una forma de aprehender la realidad que tiende a estar más cerca de las acciones y de sus resultados que de construcciones más abstractas y esquemáticas (como lo serán las operaciones).

Centración: La tendencia a centrarse en algunos de los aspectos de la situación, dejando de lado otros aspectos y provocando así una deformación del razonamiento, constituye una de las características más importantes del pensamiento pre – operatorio. El niño en esta etapa tiene dificultad para considerar dos dimensiones diferentes a la vez.

Irreversibilidad: Una cognición es reversible si es capaz de proseguir un cierto camino en un sentido, y hacerlo luego en sentido inverso para conectarse nuevamente con el punto de partida. Las cogniciones pre – operatorias, al estar próximas a las acciones y a la realidad concreta y al ser una serie de experiencias sucesivas con dificultad de una organización de conjunto, no tienen la movilidad propia de los actos mentales reversibles.

Estatismo: El pensamiento pre – operatorio tiende a fijarse en los estados más que en las transformaciones. Esta imposibilidad de considerar los cambios fue desarrollada por Piaget en el estudio de imágenes mentales, el cual demuestra la dificultad que tienen los niños de 4 a 6 años para representar las transformaciones.

Egocentrismo: Se refiere a la tendencia que tiene el niño en esta etapa a tomar su punto de vista como único, desechando a los demás. Es una concentración excesiva en las acciones y representaciones propias del sujeto-

ETAPA DE LAS OPERACIONES CONCRETAS

Comprende de los 7 a los 11 años, los procesos de razonamiento del niño se vuelven lógicos. El niño se socializa, el término concreto es significativo y comprende los conceptos de causalidad, espacio, tiempo y velocidad.

OPERACIONES CONCRETAS

Las operaciones concretas se consolidan entre los 6-7 años a los 11 – 12 años. En esta etapa evoluciona la inteligencia representativa. El paso del pensamiento intuitivo al operatorio supera el carácter cambiante, inestable y subjetivo del pensamiento pre – operatorio en el sentido de una mayor estabilidad, coherencia y movilidad. El pensamiento se vuelve verdaderamente lógico. Según Piaget existe una continuidad funcional: la inteligencia sigue siendo una marcha progresiva hacia una mayor adaptación, en la que la asimilación y la acomodación juegan un papel primordial en el intercambio entre el sujeto y el entorno.

La intuición es una acción interiorizada. Progresivamente las acciones interiorizadas que permanecían aisladas en la etapa anterior se integran en sistemas de acciones, en el sentido de que una acción puede compensar o anular a otra anteriormente ejecutada. Esta propiedad de poder integrarse en un sistema concede al pensamiento operatorio un equilibrio que está ausente en el pensamiento intuitivo, el cual se caracteriza por un equilibrio inestable.

DIVERSIDAD

Si cualquier acción interiorizada integrada en un sistema de relaciones es una operación, psicológicamente existirá una gran variedad de operaciones según el ámbito de aplicación. Por ejemplo la operación de reunión puede aplicarse a clases (reunir la clase de las rosas y margaritas para constituir una clase de orden superior, la de las flores). Además estas operaciones pueden aplicarse en el ámbito lógico – matemático (cuando se considera la diversidad de los objetos) o infra – lógico – espacio temporal (cuando se considera la constitución misma del objeto).

Piaget distinguió en esta etapa las siguientes operaciones: clasificación, seriación, conservación numérica, adición partitiva, orden espacial, medición.

ESTRUCTURA ORGANIZATIVA

Para Piaget la operación va siempre integrada en un sistema de otras operaciones, y es precisamente porque es susceptible de agruparse por lo que la intuición se vuelve operación. Esta agrupación entre operaciones posee cinco propiedades cognitivas que corresponden a cinco propiedades lógicas propias de una estructura lógica que denomina "agrupamiento":

1. Dos acciones sucesivas pueden coordinarse en una sola (composición)
2. La acción se vuelve reversible (reversibilidad)
3. Un mismo resultado puede alcanzarse por dos caminos diferentes (asociatividad)
4. El retorno al punto de partida permite encontrar lo idéntico a sí mismo (identidad)
5. Reunir una clase consigo misma conduce a obtener la misma clase, mientras que añadir una unidad a una cantidad conduce a un nuevo resultado.

DESCENTRACIÓN, CONSERVACIÓN Y REVERSIBILIDAD

Esta tendencia de las operaciones a ser solidarias unas con otras se expresa por una característica global propia de la inteligencia operatoria: la descentración. Lo propio del pensamiento intuitivo es que es un pensamiento que traduce al mismo tiempo una asimilación de la realidad al punto de vista del sujeto (egocentrismo), y una acomodación excesiva y cambiante según las apariencias de la realidad (centración perceptiva). Por el contrario, lo propio del pensamiento operatorio es poder seguir las transformaciones sucesivas de la realidad a través de todos los caminos posibles, y en vez de proceder de un punto de vista único, llegar a coordinar los diferentes puntos de vista. Por las mismas razones las acciones adquieren una propiedad importante a los ojos de Piaget, propiedad que marca una clara diferencia con las formas anteriores de inteligencia: la reversibilidad, mientras que las intuiciones, rígidas y centradas, se desenvuelven en sentido único; lo propio de las operaciones es poder desenvolverse de manera reversible por inversión o reciprocidad.

DESFASES

Las operaciones concretas están ligadas al presente inmediato, por tanto dependen de la acción y de la particularidad de las situaciones. Según la realidad que estructuren, su constitución será más o menos difícil. Así es que Piaget puso de manifiesto una serie de desfases temporales al estudiar la estructuración de nociones diferentes. El caso más claro es el de la conservación, ésta se logra en momentos diferentes según el contenido de que se trate. A través de diferentes estudios se ha llegado a la conclusión de que en términos generales, la conservación de las cantidades aparece hacia los 7 – 8 años, la del peso hacia los 9 – 10 años y la del volumen hacia los 11 – 12 años. Además, entre los diferentes tipos de cantidades, también se observan ligeros desfases llamados "desfases horizontales". La adquisición de los conocimientos no se corresponde necesariamente con las edades que maneja Piaget en las diferentes etapas del desarrollo cognitivo, pues éstos dependen de circunstancias socio – culturales; sí debemos recalcar que el orden de adquisición de los conocimientos se mantiene invariable.

Las edades son aproximadas y lo más importante es poner el énfasis en las relaciones entre las adquisiciones cognitivas. Aquellas que relacionan adquisiciones de estadios diferentes son más fáciles de entender; no es posible acceder a la conservación a nivel representativo sin antes haber "conservado" el objeto a nivel práctico. Es lo que corresponde a los desfases verticales. Pero dentro de la misma etapa una misma adquisición puede producirse en momentos diferentes según se refiera a contenidos diferentes: es como que si cada adquisición fuese necesaria para que tuviesen lugar las otras más complejas. Es lo que corresponde a los desfases horizontales.-

ETAPA LOGICO – FORMAL O DE LAS OPERACIONES FORMALES

Esta etapa va de los 12 a los 16 años, aparecen nuevas posibilidades operatorias (disyunciones, implicaciones, exclusiones), con lo que las operaciones mentales amplían su radio de actuación **(20)**, por lo que el adolescente logra la abstracción de los conceptos formales, es decir, a través del razonamiento lógico el individuo es capaz de buscar soluciones a problemas que se plantea de manera hipotético deductivo en el salón de clase sin tener como referente el modelo físico de lo que se pretende y aún así poder explicárselo y comprender su funcionamiento.

Características: En esta etapa el adolescente logra la abstracción sobre conocimientos concretos y teóricos que le permiten emplear el razonamiento lógico hipotético deductivo para explicar el comportamiento de lo que esta sucediendo o puede pasar a futuro. Desarrolla sentimientos idealistas y se logra la formación continua de la personalidad, hay un mayor desarrollo de los conceptos morales.

En la operación de la propuesta el estudiante del nivel medio superior se encuentra ubicado intelectualmente dentro del periodo de operaciones lógico formales, por lo que se espera que logre cumplir con el objetivo de aprender a aprender los conocimientos conceptuales que con la propuesta se promueven.

1.4.2.- TEORÍA DEL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE DAVID AUSUBEL (21)

Ausubel plantea que el aprendizaje del alumno se produce con la interacción entre los conocimientos más relevantes que dependen de la estructura cognitiva previa que se relaciona con la nueva información, entendiéndose por “estructura cognitiva” al conjunto de conceptos, ideas que un individuo posee en un determinado campo del conocimiento, así como su organización, de tal modo que éstas adquieran un significado real para el alumno (22).

Para que se puedan lograr aprendizajes significativos es necesario se cumplan cinco condiciones:

- a) **Significatividad lógica del contenido:** Los contenidos deben tener una estructura interna organizada, sean susceptible de dar lugar a la construcción de significados y seguir una secuencia lógica y ordenada, importa tanto el contenido como la forma en que éste sea presentado.
- b) **Significatividad psicológica del contenido:** Esto se refiere a la posibilidad de que el alumno conecte el conocimiento nuevo con los conocimientos previos (ya incluidos en su estructura cognitiva) y sus estrategias de aprendizaje.
- c) **Actitud favorable del alumno:** El aprendizaje no puede darse si el alumno no quiere aprender, las disposiciones emocionales y actitudinales en el alumno se fortalecen a través de la motivación.
- d) **Actividad mental del alumno:** Cuando el alumno realiza una construcción cognitiva, esforzándose por su aprendizaje se presenta el doble proceso de asimilación y acomodación.
- e) **Memorización comprensiva:** Es indispensable para que los aprendizajes sean significativos y puedan ser utilizados en otro tiempo y espacio.

VENTAJAS DEL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO

- Produce una retención más duradera de la información, modificando la estructura cognitiva del alumno mediante reacomodos de la misma para integrar a la nueva información.
- Facilita el adquirir nuevos conocimientos relacionados con los ya aprendidos en forma significativa.
- La nueva información al relacionarse con la anterior es depositada en la llamada memoria a largo plazo.

- Es activo pues depende de la asimilación deliberada de las actividades de aprendizaje por parte del alumno.

En el proceso de orientación del aprendizaje, es de vital importancia conocer la estructura cognitiva del alumno; no sólo se trata de saber la cantidad de información que posee, sino cuales son los conceptos y proposiciones que maneja así como de su grado de estabilidad. Los principios de aprendizaje propuestos por Ausubel, ofrecen el marco para el diseño de herramientas metacognitivas que permiten conocer la organización de la estructura cognitiva del educando, lo cual permitirá una mejor orientación de la labor educativa, ésta ya no se verá como una labor que deba desarrollarse con "mentes en blanco" o que el aprendizaje de los alumnos comience de "cero", pues no es así, sino que, los educandos tienen una serie de experiencias y conocimientos que afectan su aprendizaje y pueden ser aprovechados para su beneficio.

APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO Y APRENDIZAJE MECÁNICO

Un aprendizaje es significativo cuando los contenidos son relacionados 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 se debe entender 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. Esto quiere decir que en el proceso educativo, es importante considerar lo que el individuo ya sabe de tal manera que establezca una relación con aquello que debe aprender. Este proceso tiene lugar si el educando tiene en su estructura cognitiva conceptos, estos son: ideas, proposiciones, estables y definidos, con los cuales la nueva información puede interactuar.

El aprendizaje significativo ocurre cuando una nueva información "se conecta" con un concepto relevante ("subsunsores") preexistente en la estructura cognitiva, esto implica que, las nuevas ideas, conceptos y proposiciones pueden ser aprendidos significativamente en la medida en que otras ideas, conceptos o proposiciones relevantes estén adecuadamente claras y disponibles en la estructura cognitiva del individuo y que funcionen como un punto de "anclaje" a las primeras.

A manera de ejemplo en física, si los conceptos de sistema, trabajo, presión, temperatura y conservación de energía ya existen en la estructura cognitiva del alumno, estos servirán de subsunsores para nuevos conocimientos referidos a termodinámica, tales como máquinas térmicas, ya sea turbinas de vapor, reactores de fusión o simplemente la teoría básica de los refrigeradores; el proceso de interacción de la nueva información con la ya existente, produce una nueva modificación de los conceptos subsunsores (trabajo, conservación de energía, etc.), esto implica que los subsunsores pueden ser conceptos amplios, claros, estables o inestables. Todo ello depende de la manera y la frecuencia con que son expuestos a interacción con nuevas informaciones.

En el ejemplo dado, la idea de conservación de energía y trabajo mecánico servirá de "anclaje" para nuevas informaciones referidas a máquinas térmicas, pero en la medida en que esos nuevos conceptos sean aprendidos significativamente, crecerán y se modificarán los subsensores iniciales; es decir los conceptos de conservación de la energía y trabajo mecánico, evolucionarían para servir de subsensores para conceptos como la segunda ley termodinámica y entropía. La característica más importante del aprendizaje significativo es que, produce una interacción entre los conocimientos más relevantes de la estructura cognitiva y las nuevas informaciones (no es una simple asociación), de tal modo que éstas adquieren un significado y son integradas a la estructura cognitiva de manera no arbitraria y sustancial, favoreciendo la diferenciación, evolución y estabilidad de los subsensores pre existentes y consecuentemente de toda la estructura cognitiva.

El aprendizaje mecánico, contrariamente al aprendizaje significativo, se produce cuando no existen subsensores adecuados, de tal forma que la nueva información es almacenada arbitrariamente, sin interactuar con conocimientos pre- existentes, un ejemplo de ello sería el simple aprendizaje de fórmulas en física, esta nueva información es incorporada a la estructura cognitiva de manera literal y arbitraria puesto que consta de puras asociaciones arbitrarias; cuando, él alumno carece de conocimientos previos relevantes y necesarios para hacer que la tarea de aprendizaje sea potencialmente significativa (independientemente de la cantidad de significado potencial que la tarea tenga). Obviamente, el aprendizaje mecánico no se da en un "vacío cognitivo" puesto que debe existir algún tipo de asociación, pero no en el sentido de una interacción como en el aprendizaje significativo. El aprendizaje mecánico puede ser necesario en algunos casos, por ejemplo en la fase inicial de un nuevo cuerpo de conocimientos, cuando no existen conceptos relevantes con los cuales pueda interactuar, en todo caso el aprendizaje significativo debe ser preferido, pues, este facilita la adquisición de significados, la retención y la transferencia de lo aprendido.

APRENDIZAJE POR DESCUBRIMIENTO Y APRENDIZAJE POR RECEPCIÓN.

En la vida diaria se producen muchas actividades y aprendizajes, por ejemplo, en el juego de " tirar la cuerda " ¿No hay algo que tira del extremo derecho de la cuerda con la misma fuerza que yo tiro del lado izquierdo? ¿Acaso no sería igual el tirón si la cuerda estuviera atada a un árbol que si mi amigo tirara de ella?, Para ganar el juego ¿no es mejor empujar con más fuerza sobre el suelo que tirar con más fuerza de la cuerda? y ¿Acaso no se requiere energía para ejercer esta fuerza e impartir movimiento?. Estas ideas conforman el fundamento en física de la mecánica, pero ¿Cómo deberían ser aprendidas?, ¿Se deberían comunicar estos fundamentos en su forma final o debería esperarse que los alumnos los descubran?, Antes de buscar una respuesta a estas cuestiones, evaluemos la naturaleza de estos aprendizajes.

En el aprendizaje por recepción, el contenido o motivo de aprendizaje se presenta al alumno en su forma final, sólo se le exige que internalice o incorpore el material (leyes, un poema, un teorema de geometría, etc.) que se le presenta de tal modo que pueda recuperarlo o reproducirlo en un momento posterior.

En el caso anterior la tarea de aprendizaje no es potencialmente significativa ni tampoco convertida en tal durante el proceso de internalización, por otra parte el aprendizaje por recepción puede ser significativo si la tarea o material potencialmente significativos son comprendidos e interactúan con los "subsunoeres" existentes en la estructura cognitiva previa del educando.

En el aprendizaje por descubrimiento, lo que va a ser aprendido no se da en su forma final, sino que debe ser re-construido por el alumno antes de ser aprendido e incorporado significativamente en la estructura cognitiva.

El aprendizaje por descubrimiento involucra que el alumno debe reordenar la información, integrarla con la estructura cognitiva y reorganizar o transformar la combinación integrada de manera que se produzca el aprendizaje deseado. Si la condición para que un aprendizaje sea potencialmente significativo es que la nueva información interactúe con la estructura cognitiva previa y que exista una disposición para ello del que aprende, esto implica que el aprendizaje por descubrimiento no necesariamente es significativo y que el aprendizaje por recepción sea obligatoriamente mecánico. Tanto uno como el otro pueden ser significativo o mecánico, dependiendo de la manera como la nueva información es almacenada en la estructura cognitiva; por ejemplo el armado de un rompecabezas por ensayo y error es un tipo de aprendizaje por descubrimiento en el cual, el contenido descubierto (el armado) es incorporado de manera arbitraria a la estructura cognitiva y por lo tanto aprendido mecánicamente, por otro lado una ley física puede ser aprendida significativamente sin necesidad de ser descubierta por el alumno, está puede ser oída, comprendida y usada significativamente, siempre que exista en su estructura cognitiva los conocimientos previos apropiados.

Las sesiones de clase están caracterizadas por orientarse hacia el aprendizaje por recepción, esta situación motiva la crítica por parte de aquellos que propician el aprendizaje por descubrimiento, pero desde el punto de vista de la transmisión del conocimiento, es injustificado, pues en ningún estadio de la evolución cognitiva del educando, tienen necesariamente que descubrir los contenidos de aprendizaje a fin de que estos sean comprendidos y empleados significativamente. El "método del descubrimiento" puede ser especialmente apropiado para ciertos aprendizajes como por ejemplo, el aprendizaje de procedimientos científicos para una disciplina en particular, pero para la adquisición de volúmenes grandes de conocimiento, es simplemente inoperante e innecesario según Ausubel, por otro lado, el "método expositivo" puede ser organizado de tal manera que propicie un aprendizaje por recepción significativo y ser más eficiente que cualquier otro método en el proceso de aprendizaje-enseñanza para la asimilación de contenidos a la estructura cognitiva.

Siendo así, un niño en edad preescolar y tal vez durante los primeros años de escolarización, adquiere conceptos y proposiciones a través de un proceso inductivo basado en la experiencia no verbal, concreta y empírica. Se puede decir que en esta etapa predomina el aprendizaje por descubrimiento, puesto que el aprendizaje por recepción surge solamente cuando el niño alcanza un nivel de madurez cognitiva tal, que le permita comprender conceptos y proposiciones presentados verbalmente sin que sea necesario el soporte empírico concreto.

REQUISITOS PARA EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO

Es importante que el material por aprender sea potencialmente significativo, esto implica que el material de aprendizaje pueda relacionarse de manera no arbitraria y sustancial (no al pie de la letra) con alguna estructura cognoscitiva específica del alumno, la misma que debe poseer "significado lógico" es decir, ser relacionable de forma intencional y sustancial con las ideas correspondientes y pertinentes que se hallan disponibles en la estructura cognitiva del alumno, este significado se refiere a las características inherentes del material que se va a aprender y a su naturaleza. Cuando el significado potencial se convierte en contenido cognoscitivo nuevo, diferenciado e idiosincrático dentro de un individuo en particular como resultado del aprendizaje significativo, se puede decir que ha adquirido un "significado psicológico" de esta forma el emerger del significado psicológico no solo depende de la representación que el alumno haga del material lógicamente significativo, sino también que tal alumno posea realmente los antecedentes conceptuales necesarios en su estructura cognitiva.

TIPOS DE APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO.

Es importante recalcar que el aprendizaje significativo no es la "simple conexión" de la información nueva con la ya existente en la estructura cognoscitiva del que aprende, por el contrario, sólo el aprendizaje mecánico es la "simple conexión", arbitraria y no sustantiva; el aprendizaje significativo involucra la modificación y evolución de la nueva información, así como de la estructura cognoscitiva envuelta en el aprendizaje.

Ausubel distingue tres tipos de aprendizaje significativo: de representaciones, conceptos y de proposiciones.

Aprendizaje de Representaciones.- Es el aprendizaje más elemental del cual dependen los demás tipos de aprendizaje. Consiste en la atribución de significados a determinados símbolos, al respecto AUSUBEL dice: Ocurre cuando se igualan en significado símbolos arbitrarios con sus referentes (objetos, eventos, conceptos) y significan para el alumno cualquier significado que se desea asignar al símbolo que se desea representar. Este tipo de aprendizaje se presenta generalmente en los niños, por ejemplo, el aprendizaje de la palabra "Pelota", ocurre cuando el significado de esa palabra pasa a representar, o se convierte en equivalente para la pelota que el niño está percibiendo en ese momento, por consiguiente, significan la misma cosa para él; no se trata de una simple asociación entre el símbolo y el objeto sino que el

niño los relaciona de manera relativamente sustantiva y no arbitraria, como una equivalencia representacional con los contenidos relevantes existentes en su estructura cognitiva.

Aprendizaje de Conceptos.- Los conceptos se definen como "objetos, eventos, situaciones y las propiedades que poseen como atributos de criterios comunes y que se designan mediante algún símbolo o signo"; partiendo de ello podemos afirmar que en cierta forma también es un aprendizaje de representaciones. Los conceptos son adquiridos a través de dos procesos: formación y asimilación. En la formación de conceptos, los atributos de criterio (características) del concepto se adquieren a través de la experiencia directa, en sucesivas etapas de formulación y prueba de hipótesis, del ejemplo anterior podemos decir que el niño adquiere el significado genérico de la palabra "pelota", ese símbolo sirve también como significante para el concepto cultural "pelota", en este caso se establece una equivalencia entre el símbolo y sus atributos de criterios comunes. De allí que los niños aprendan el concepto de "pelota" a través de varios encuentros con su pelota y las de otros niños.

El aprendizaje de conceptos por asimilación se produce a medida que el niño amplía su vocabulario, pues los atributos de criterio de los conceptos se pueden definir usando las combinaciones disponibles en la estructura cognitiva, por ello el niño podrá distinguir distintos colores, tamaños y afirmar que se trata de una "Pelota", cuando vea otras en cualquier momento.

Aprendizaje de proposiciones.- Este tipo de aprendizaje va más allá de la simple asimilación de lo que representan las palabras, combinadas o aisladas, puesto que exige captar el significado de las ideas expresadas en forma de proposiciones. **El aprendizaje de proposiciones implica la combinación y relación de varias palabras cada una de las cuales constituye un referente unitario, luego estas se combinan de tal forma que la idea resultante es más que la simple suma de los significados de las palabras componentes individuales**, produciendo un nuevo significado que es asimilado a la estructura cognoscitiva. Es decir, que una proposición potencialmente significativa, expresada verbalmente, como una declaración que posee significado denotativo (las características evocadas al oír los conceptos) y connotativo (la carga emotiva, actitudinal e ideosincrática provocada por los conceptos) de los conceptos involucrados, interactúa con las ideas relevantes ya establecidas en la estructura cognoscitiva y, de esa interacción, surgen los significados de la nueva proposición.

Dependiendo como la nueva información interactúa con la estructura cognitiva, las formas de aprendizaje planteadas por la teoría de asimilación son las siguientes.

Aprendizaje Subordinado

Este aprendizaje se presenta cuando la nueva información es vinculada con los conocimientos pertinentes de la estructura cognoscitiva previa del alumno, es

decir cuando existe una relación de subordinación entre el nuevo material y la estructura cognitiva preexistente, es el típico proceso de subsunción. El aprendizaje de conceptos y de proposiciones, hasta aquí descritos reflejan una relación de subordinación, pues involucran la subsunción de conceptos y proposiciones potencialmente significativos a las ideas más generales e inclusivas ya existentes en la estructura cognoscitiva.

El aprendizaje subordinado puede a su vez ser de dos tipos: Derivativo y Correlativo. El primero ocurre cuando el material es aprendido y entendido como un ejemplo específico de un concepto ya existente, confirma o ilustra una proposición general previamente aprendida. El significado del nuevo concepto surge sin mucho esfuerzo, debido a que es directamente derivable o está implícito en un concepto o proposición más inclusiva ya existente en la estructura cognitiva, por ejemplo, si estamos hablando de los cambios de fase del agua, mencionar que en estado líquido se encuentra en las "piletas", sólido en el hielo y como gas en las nubes se estará promoviendo un aprendizaje derivativo en el alumno, que tenga claro y preciso el concepto de cambios de fase en su estructura cognitiva. Cabe indicar que los atributos de criterio del concepto no cambian, sino que se reconocen nuevos ejemplos.

Aprendizaje Supraordinado

Ocurre cuando una nueva proposición se relaciona con ideas subordinadas específicas ya establecidas, tienen lugar en el curso del razonamiento inductivo o cuando el material expuesto implica la síntesis de ideas componentes, por ejemplo: cuando se adquieren los conceptos de presión, temperatura y volumen, el alumno más tarde podrá aprender el significado de la ecuación del estado de los gases perfectos; los primeros se subordinan al concepto de ecuación de estado lo que representaría un aprendizaje supraordinado. Partiendo de ello se puede decir que la idea supraordinada se define mediante un conjunto nuevo de atributos de criterio que abarca las ideas subordinadas, por otro lado el concepto de ecuación de estado, puede servir para aprender la teoría cinética de los gases.

El hecho de que el aprendizaje supraordinado se torne subordinado en determinado momento, nos confirma que la estructura cognitiva es modificada constantemente, pues el individuo puede estar aprendiendo nuevos conceptos por subordinación y a la vez, estar realizando aprendizajes supraordinados (como en el anterior) posteriormente puede ocurrir lo inverso resaltando la característica dinámica de la evolución de la estructura cognitiva.

Aprendizaje Combinatorio

Este tipo de aprendizaje se caracteriza por que la nueva información no se relaciona de manera subordinada, ni supraordinada con la estructura cognoscitiva previa, sino se relaciona de manera general con aspectos relevantes de la estructura cognoscitiva. Es como si la nueva información fuera potencialmente significativa con toda la estructura cognoscitiva.

Considerando la disponibilidad de contenidos relevantes apenas en forma general, en este tipo de aprendizaje, las proposiciones son, probablemente las menos relacionables y menos capaces de "conectarse" en los conocimientos existentes, y por lo tanto más dificultosas para su aprendizaje y retención que las proposiciones subordinadas y supraordinadas; este hecho es una consecuencia directa del papel crucial que juega la disponibilidad de subsunsores relevantes y específicos para el aprendizaje significativo.

Finalmente el material nuevo, en relación con los conocimientos previos no es más inclusivo ni más específico, sino que se puede considerar que tiene algunos atributos de criterio en común con ellos, y pese a ser aprendidos con mayor dificultad que en los casos anteriores se puede afirmar que tienen la misma estabilidad en la estructura cognoscitiva por que fueron elaboradas y diferenciadas en función de aprendizajes derivativos y correlativos, son ejemplos de estos aprendizajes las relaciones entre masa y energía, entre calor y volumen esto muestra que implican análisis, diferenciación y en escasas ocasiones generalización , síntesis.

DIFERENCIACIÓN PROGRESIVA Y RECONCILIACIÓN INTEGRADORA

Como ya fue dicho antes, en el proceso de asimilación las ideas previas existentes en la estructura cognitiva se modifican adquiriendo nuevos significados. La presencia sucesiva de este hecho produce una elaboración adicional jerárquica de los conceptos o proposiciones dando lugar a una diferenciación progresiva. Este es un hecho que se presenta durante la asimilación, pues los conceptos subsunsores están siendo reelaborados y modificados constantemente, adquiriendo nuevos significados, es decir, progresivamente diferenciados. Este proceso se presenta generalmente en el aprendizaje subordinado (especialmente en el correlativo).

Por otro lado, si durante la asimilación las ideas ya establecidas en la estructura cognitiva son reconocidas y relacionadas en el curso de un nuevo aprendizaje posibilitando una nueva organización y la atribución de un significado nuevo, a este proceso se le podrá denominar según AUSUBEL reconciliación integradora, este proceso se presenta durante los aprendizajes supraordinados y combinatorios, pues demanda una recombinación de los elementos existentes en la estructura cognitiva.

La diferenciación progresiva y la reconciliación integradora son procesos dinámicos que se presentan durante el aprendizaje significativo. La estructura cognitiva se caracteriza por lo tanto, por presentar una organización dinámica de los contenidos aprendidos. Según AUSUBEL, la organización de éstos, para un área determinada del saber en la mente del individuo tiende a ser una estructura jerárquica en la que las ideas más inclusivas se sitúan en la cima y progresivamente incluyen proposiciones, conceptos y datos menos inclusivos y menos diferenciados.

Todo aprendizaje producido por la reconciliación integradora también dará una mayor diferenciación de los conceptos o proposiciones ya existentes, pues, la

reconciliación integradora es una forma de diferenciación progresiva presente durante el aprendizaje significativo.

De acuerdo a los principios expuestos anteriormente para que el aprendizaje sea significativo al alumno en la propuesta aprendiendo a aprender en el nivel medio superior, se han considerado una serie de conceptos fundamentales (alimentos transgénicos, clonación, biodiversidad y calentamiento global) que el alumno debe aprender. Para ello, la propuesta permite identificar que tanto sabe sobre el tema, así como también que es lo que sus compañeros realmente conocen. Con esta información el docente facilitador del grupo de clase puede usar los conceptos de diferenciación progresiva y de reconciliación integradora, para llegar a comprender lo que es el Desarrollo Sustentable, que actualmente se requiere en nuestra sociedad.

Es necesario además que el docente en la sesión de apertura de la sesión de clase proceda a dar una breve introducción sobre el tema, así como formular una serie de preguntas que permitan al alumno comprender y entender sobre la información que debe recopilar sobre el tema de trabajo, una vez analizada la información el alumno al trabajar con la propuesta en los submenús: mis resúmenes de texto; comprensión de lectura; autoevaluación; mapas conceptuales, procede a la construcción de sus aprendizajes conceptuales, mismos que puede ir integrando a sus esquemas de pensamiento

Puesto que la diferenciación progresiva puede provocarse en los alumnos al ir presentando con el uso de la propuesta lo que cada uno de ellos ha aprendido de manera general, hasta llevarlos a la construcción de conceptos más inclusivos que deberán ser reconstruidos con las aportaciones de los demás compañeros. Es más fácil para los seres humanos captar aspectos diferenciados de un todo inclusivo previamente aprendido, que llegar al todo a partir de sus componentes diferenciados ya que la organización de los contenidos de una cierta disciplina en la mente de un individuo es una estructura jerárquica.

Finalmente, la diferenciación progresiva y la reconciliación integradora son procesos estrechamente relacionados que se espera que ocurran en la medida que el estudiante trabaje con la propuesta. En el aprendizaje subordinado se presenta una asimilación (subsunción) que conduce a una diferenciación progresiva del concepto o proposición subsunsores; mientras que en el proceso de aprendizaje supraordinado y en el combinatorio a medida que las nuevas informaciones son adquiridas, los elementos ya existentes en la estructura cognitiva pueden ser precisados, relacionados y adquirir nuevos significados y como consecuencia ser reorganizados así como adquirir nuevos significados metacognitivos en el estudiante.

1.4.3. TEORÍA SOCIOCULTURAL DE VIGOTSKI (23)

Los tres puntos más importantes de la teoría son:

- ❖ *La relación entre el lenguaje y el pensamiento*
- ❖ *La zona de desarrollo próximo*
- ❖ *La formación de conceptos*

LA RELACIÓN ENTRE LENGUAJE Y PENSAMIENTO

Vigotski afirma que el lenguaje y el pensamiento tienen dos raíces distintas en su desarrollo ontogenético. En el desarrollo del habla hay una fase preintelectual y en el desarrollo intelectual una etapa prelingüística que sigue su desarrollo en forma independiente hasta un cierto punto; cuando el niño tiene aproximadamente dos años, el pensamiento se torna verbal y el lenguaje racional.

El habla egocéntrica es la relación entre el lenguaje externo y el habla interiorizada.

Al interiorizarse el lenguaje se divide en las siguientes fases:

PRIMERA: La fase primitiva que corresponde al lenguaje preintelectual y el pensamiento preverbal.

SEGUNDA: La psicología simple en donde el niño experimenta con las propiedades psicológicas de su cuerpo.

TERCERA: Se puede distinguir por el uso de signos externos, operaciones externas que son utilizadas con la solución de problemas internos, es la fase en la que el niño cuenta con los dedos.

CUARTA: El crecimiento interno, la operación externa se convierte en interna, el desarrollo del habla está en la etapa del lenguaje, se percibe una interacción constante entre las operaciones externas y las internas.

El lenguaje se desarrolla a través de lentas acumulaciones de cambios funcionales y estructurales. Se separa del habla externa del niño simultáneamente con la diferenciación de las funciones sociales y egocéntricas del lenguaje y por último las estructuras del lenguaje dominadas por el niño, se convierten en las estructuras básicas del pensamiento.

LA ZONA DE DESARROLLO PRÓXIMO

Se debe considerar el desarrollo inicial del alumno en la planeación de actividades escolares de enseñanza y aprendizaje, es decir, lo que puede hacer el alumno sólo (nivel de desarrollo real) y lo que puede hacer con la ayuda de un compañero más apto o de un adulto (nivel de desarrollo potencial).

LA FORMACIÓN DE CONCEPTOS

Es creativa, un concepto surge y toma forma en el curso de una operación dirigida hacia la solución de un problema. Es una función del crecimiento social y cultural íntegro del adolescente que afecta no sólo los contenidos sino también el método de su pensamiento del nuevo uso significativo de la palabra, su utilización como un medio para la formación del concepto es la causa psicológica inmediata del cambio radical que se produce en el proceso intelectual al llegar al umbral de la adolescencia.

Las tesis que conforman el núcleo de esta teoría son:

Tesis 1: Los procesos psicológicos superiores (PPS), como el lenguaje, el pensamiento, tienen un origen histórico y social.

Tesis 2: Los instrumentos de mediación (herramientas y signos) cumplen un papel central en la constitución de tales procesos.

Entre los procesos psicológicos superiores PPS se pueden distinguir algunos elementales, (el habla) que se internaliza a partir de actividades sociales espontáneas. Otros en cambio requieren procesos de socialización específicos (lectura y escritura), queda claro entonces la importancia que reviste la educación en el desarrollo de los PPS. El rol docente es determinante como factor de "ayuda".

DESARROLLO Y EDUCACIÓN

Según la concepción vigotskiana, el desarrollo no es un proceso estático, sino que es visto de una manera prospectiva, este rasgo supone la idea de potencialidad de esencial importancia para pensar la educación. Para esta teoría existe una relación entre aprendizaje y desarrollo. Los procesos de aprendizaje ponen en marcha los procesos de desarrollo, marcando una diferenciación con otros planteos teóricos, donde el desarrollo antecede al aprendizaje. Esta propuesta otorga importancia a la intervención tanto docente como de otros miembros del grupo de pertenencia como mediadores entre la cultura y el individuo. El mero contacto con los objetos de conocimiento no garantiza el aprendizaje.

LA ZONA DE DESARROLLO PRÓXIMO (ZDP)

El concepto de Zona de Desarrollo Próximo (ZDP) es central en el marco de los aportes de esta teoría al análisis de las prácticas educativas y al diseño de estrategias de enseñanza. Se pueden considerar dos niveles en la capacidad de un alumno. Por un lado el límite de lo que él solo puede hacer, denominado nivel de desarrollo real. Por otro, el límite de lo que puede hacer con ayuda, el nivel de desarrollo potencial.

Este análisis es válido para definir con precisión las posibilidades de un alumno y especialmente porque permite delimitar en que espacio o zona debe realizarse una acción de enseñanza y que papel tiene en el desarrollo de las capacidades humanas.

La Zona de Desarrollo Potencial es la distancia entre el nivel de resolución de una tarea que una persona puede alcanzar actuando independientemente y el nivel que puede alcanzar con la ayuda de un compañero más competente o experto en esa tarea.

Entre la Zona de Desarrollo Real y la Zona de Desarrollo Potencial, se abre la **Zona de Desarrollo Próximo (ZDP)** que puede describirse como: el espacio en que gracias a la interacción y la ayuda de otros, una persona puede trabajar y resolver un problema o realizar una tarea de una manera y con un nivel que no sería capaz de tener individualmente. En cada alumno y para cada contenido de aprendizaje existe una zona que está próxima a desarrollarse y otra que en ese momento está fuera de su alcance.

En la ZDP es en donde deben situarse los procesos de enseñanza y de aprendizaje. Ya que es ahí donde se desencadena el proceso de construcción de conocimiento del alumno y se avanza en el desarrollo. No tendría sentido intervenir en lo que los alumnos pueden hacer solos, el profesor toma como punto de partida los conocimientos del alumno y basándose en estos presta la ayuda necesaria para realizar la actividad. Cuando el punto de partida está demasiado alejado de lo que se pretende enseñar, al alumno le cuesta intervenir conjuntamente con el profesor, no está en disposición de participar, y por lo tanto no lo puede aprender.

El concepto de ZDP permite la formación de los ya mencionados PPS, en tanto da cuenta del papel de la mediación del docente entre el alumno y los contenidos y la adquisición de herramientas necesarias para aprender. Se destaca lo siguiente:

1. Lo que hoy requiere de una asistencia para ser resuelto, en el futuro podrá realizarse sin ayuda.

2. La condición para que se produzca tal autonomía esta dada, aunque resulte paradójico, por esta ayuda recibida.

3. Vigotski no especifica que rasgos debe cumplir la ayuda, solo afirma que requiere de instancias de buen aprendizaje.

Las posibilidades de aprender y desarrollarse dependen de las ZDP que se creen en la interacción educativa.

ANDAMIAJE

El ajuste y la función de la ayuda en la ZDP del alumno se comparan frecuentemente con la posición y la función que tiene un andamio en la construcción de un edificio. El andamio se debe colocar un poco mas abajo de lo ya construido de manera que con su apoyo se pueda uno mover por encima (en la Zona de Desarrollo Próximo) y construir una nueva altura (un nuevo Nivel de Desarrollo Real). Sucesivamente la posición del andamio deberá elevarse para enlazar con la nueva construcción (en las nuevas ZDP). Al final el andamio se retira, pero es claro que sin él la construcción no hubiera sido posible. Es a través del andamiaje que se puede intervenir en la ZDP, ya que el docente crea situaciones de enseñanza que facilitan la internalización de los contenidos a aprender.

Las características que debe reunir un formato de andamiaje son:

Ajustable: debe adaptarse al nivel de competencia del sujeto menos experto y a los progresos que se produzcan.

Temporal: no puede manejarse de manera rutinaria, ni transformarse en crónico porque obstaculizaría la autonomía esperada en el alumno. El sujeto debe ser consciente de que es ayudado, de este modo facilitará el avance hacia la autonomía.

NUEVA ZONA DE DESARROLLO PRÓXIMO

La propuesta permite conocer mediante el submenú propósitos y contenidos, conocer la zona de desarrollo real de los estudiantes (conocimientos previos que el alumno ya posee), para que mediante una serie de preguntas guía de lectura crear Zonas de Desarrollo Próximo, mismas que el estudiante deberá tender un andamio que será sostenido por sus compañeros de equipo, así como por el docente para ir construyendo sus conocimientos conceptuales. Con esto se establecen nuevos niveles de desarrollo real y potencial, que delimitan la nueva ZDP.

Con la ayuda de la propuesta y del docente, en la ZDP los alumnos pueden lograr ciertos aprendizajes que antes solamente eran potenciales. Esto permite que se consiga no solamente un nuevo nivel de desarrollo real, sino también, y lo más importante, un nuevo nivel de desarrollo potencial que posibilita una

nueva y más avanzada ZDP, en la que antes no lograban realizar actividades ni solos ni acompañados.

AYUDA Y AJUSTE DE LA AYUDA

La propuesta realmente es una ayuda ya que se adapta a las características de desarrollo intelectual, así como a las necesidades del alumno, ya sea a través de las recomendaciones grabadas con voz, así como por medio de la presentación de materiales interactivos. Una ayuda no es ajustada si la intervención docente apunta a capacidades ya adquiridas o que exceden su ZDP.

Es importante que no se agote la explicación del docente en el grupo, sino que haya un tiempo de realización de experimentos, diseño de juegos, explicaciones entre compañeros, resolución de problemas donde el profesor pueda intervenir de forma más individualizada, esta situación se realiza al trabajar con la propuesta en los diferentes submenús como: Juegos de habilidad mental y conceptual, comprensión de lectura, autoevaluación y mapas conceptuales.

PARA CONCLUIR SE RESALTA LO SIGUIENTE:

1. **El Constructivismo** es la integración cognitiva, social y afectiva mediante un proceso de elaboración del conocimiento escolar, donde el alumno selecciona, organiza y transforma la información que recibe de diversas fuentes estableciendo relaciones entre la nueva información y sus conocimientos previos.
2. El punto esencial para comprender el proceso de construcción del conocimiento en el aula se establece en los intercambios que se producen entre el profesor y los alumnos en relación a los contenidos de aprendizaje, al llevarse a cabo este proceso se modifican los conocimientos previos, actitudes y expectativas de aprendizaje del alumno.
3. El alumno es el responsable de su propio proceso de aprendizaje, pero al mismo tiempo construye su conocimiento con la ayuda que recibe incluyendo la de los medios de comunicación.

Es conveniente señalar que aprovechando la apertura que las instituciones educativas del nivel medio superior hacen para que se trabaje desde una perspectiva constructivista, la propuesta educativa computacional “Aprendiendo a aprender” será elaborada **con contenidos específicos de la materia de Ciencia, Tecnología, Sociedad y Valores, por ser una de las materias que me corresponde impartir.** Pero se hace la aclaración que la propuesta puede funcionar en otras materias, realizando las adaptaciones necesarias, pero

siempre teniendo como referentes teóricos los señalados en la Psicología Genética, El Cognoscitivismo y la Teoría Sociocultural.

NOTAS:

- 1.- Pozo, J. Ignacio. Teorías Cognitivas del Aprendizaje. "Teorías computacionales" p-p 117-119.
- 2.- Méndez Ramírez, Juan y Otros. El protocolo de investigación. "Protocolo de Experimento". Edit. Trillas 2004. p-p 106-108.
- 3.- Para mayor referencia puede verse a Juan I. Pozo "Los hechos y los conceptos como contenidos en los nuevos currículos" en Coll, César; Pozo, J.I. y otros. Los contenidos de la Reforma. Ed. Santillana 1992. p 29.
- 4.- Se entiende por aprendizaje significativo. Al aprendizaje con significado como lo menciona Pozo en la página 33 del libro citado en la nota 3.
- 5.- Diaz Barriga Arceo, Frida y Hernández Rojas, Gerardo. Estrategias Docentes para un aprendizaje Significativo. Una Interpretación Constructivista. "Capítulo 6 Estrategias para el aprendizaje significativo" Edit. Mac Graw Hill, pags. 233 - 234
- 6.- Se entiende por paradigma al conjunto de creencias, ideas, y teorías que sirven para comprender y explicar la realidad, mismas que comparte un grupo durante determinado tiempo. Kuhn, Thomas S. La estructura de las Revoluciones Científicas. "El camino hacia la ciencia normal", Ed. FCE, p-p 37,56.
- 7.- para su construcción se considera lo que aparece en Novak, Joseph D. Conocimientos y aprendizaje. Los mapas conceptuales como herramientas de aprendizaje. "Teoría de la Asimilación del Aprendizaje de Ausubel, Ed. Alianza p- p. 73-107.
- 8.- SEP. Artículo 3º Constitucional.
- 9.- Ley General de Educación. 1999.
- 10.- Anzaldúa Arce, Raúl; Ramírez Grajeda Beatriz. Formación y tendencias Educativas. "De la didáctica Tradicional al Constructivismo" Ed. UAM –A. Reimpresión 2004. p-p-225,229.
- 11.- Piaget, Jean. Seis Estudios de Psicología. Ed. Seix Barral. 1974.
- 12.- UNAM. Plan de estudios de la Escuela Superior de Veterinaria. "Sistema Modular".
- 13.- Álvarez, Amelia y Del Río, Pablo "Educación y Desarrollo: La teoría de Vigotsky y la zona de desarrollo próximo.
- 14.- CONALTE, Implicaciones de seis teorías psicológicas del aprendizaje. "Teoría Sociocultural". 1993, p-p 25,38.
- 15.- Pichon Riviere, el grupo operativo". 1993, p-p 25,38. Ed. Nueva Visión.
- 16.- Gutiérrez, Rufina."Piaget y el Currículo de Ciencias". Ed. Somos Agua, 1989, p-p 5-27.
- 17.- Implicaciones de seis teorías psicológicas del aprendizaje. "Cognoscitivismo". 1993, p-p 89,100.
- 18.- Gutiérrez, Rufina. Piaget y el Currículo de Ciencias. Ed. Somos Aguas, España 1989. p-p 5- 27
- 19.- [http://www. Monografías. Com./trabajos 16 teorías - piaget/ teorías - piaget.Shtml](http://www.Monografías.Com/trabajos/16/teorías-piaget/teorías-piaget.Shtml)
- 20.- Gutiérrez, Rufina. Piaget y el Currículo de Ciencias. Ed. Somos Aguas, España 1989 p. 12.
- 21.- [http://www. Monografías. Com./trabajos 16//teorías – ausubel/ teorías – ausubel.shtml](http://www.Monografías.Com/trabajos/16/teorías-ausubel/teorías-ausubel.shtml)
- 22.- Implicaciones de seis teorías psicológicas del aprendizaje. "Cognoscitivismo". 1993, p-p 28 y 30.
- 23.- [http://www. Monografías. Com./trabajos 11/ constru/constru.Shtml](http://www.Monografías.Com/trabajos/11/constru/constru.Shtml)

CAPITULO 2

MANUAL DE OPERACIÓN Y SUGERENCIAS DIDÁCTICAS

Sin Einstein muchos de los jóvenes que se convirtieron en científicos en los años subsiguientes a la década de los 20 jamás hubieran oído hablar de la existencia de la empresa científica.

INTRODUCCIÓN

A partir de la segunda mitad del siglo XX, parte de los paradigmas científicos (teorías) aceptados por los hombres de Ciencia (Normal) para explicar la realidad de los fenómenos físicos del mundo y del universo que afectan las condiciones humanas, han dejado de ser verdades absolutas, esto debido a las revoluciones científicas necesarias para explicar los nuevos descubrimientos que observamos en el campo de la ciencia y la tecnología **(1)**.

Muchos paradigmas que permanecieron por siglos inalterados, como el caso de la teoría geocéntrica que explicaba que la tierra era el centro del universo y que los planetas giraban a su alrededor, no fue aceptada hasta que Cópernico demostró con apoyo de la Geometría y de observaciones efectuadas por otros investigadores, que era cierto, es que dicho paradigma empezó a cambiar.

Lo mismo sucedió con el átomo que era considerado como la parte indivisible de la materia, encontrando actualmente que está constituido por protones, neutrones, fotones, neutrinos, antineutrinos, y no sabemos que más se encontrará conforme avance la tecnología.

En lo que se refiere a la educación sigue existiendo gran resistencia al cambio paradigmático, no obstante que hace 400 años **(2)** aproximadamente, **ya había pioneros de paradigmas que pregonaban que la educación para que tuviera éxito en su función educadora, debía romper con estereotipos** como el considerar que el profesor es el poseedor absoluto de la verdad, que su palabra es ley, que lo que enseña y cómo lo enseña es la verdad absoluta, que los conocimientos que valen son los que se aprenden de memoria, y que el alumno debe aprender las definiciones tal y como está escrito en la enciclopedia; es decir, se puede concluir que para el maestro formado bajo ese paradigma el alumno que más vale y el que mas sabe, es el alumno perico, ya que dice y hace las cosas tal como el maestro espera.

Esto equivaldría a señalar (analógicamente) que el conocimiento escolar, es como el conocimiento científico “normal”, es decir, acumulativo, enciclopédico, observable y demostrable, repetible, sigue el modelo ya establecido y por lo tanto, es inmanente.

Pero la realidad actual no es así, basta observar los cambios que se presentan a diario en los descubrimientos del mundo de la Ciencia, comprobación de la existencia de millones de soles en el universo, entre muchos otros (**Ver pagina de internet Amazing.com**), los del desarrollo de la Tecnología (**3**), **autos que ya no usan gasolina para funcionar**, en el campo de las Telecomunicaciones, teléfonos que transmiten voz, sonido, imágenes, etc. , para comprender que la concepción de Ciencia, Tecnología, así como de Educación están cambiando.

El mundo ha dejado de estar a kilómetros de distancia para dialogar, escuchar, ver o conocer las costumbres, forma de vida, tipo de creencias, asistir a conferencias virtuales y tomar clase por Internet, o consultar con grupos afines de diferentes culturas sobre problemas o soluciones que se requieren en diferentes campos temáticos. **Estos cambios principalmente los observamos en instituciones educativas donde cuentan con aulas virtuales, laboratorios de cómputo, uso del Internet, y personal docente capacitado y programas computacionales.** Aulas donde los alumnos pueden acceder a la información, es decir, investigando en los domicilios del Internet para consultar sobre temas diversos (educación, cultura, salud, deportes, etc.).

Con base en lo anterior considero necesario que seamos pioneros de paradigmas en las escuelas oficiales, que promovamos entre los docentes y directivos que los estudiantes accedan al **uso de la computadora desde una perspectiva psicopedagógica que les permita obtener mayores beneficios en su aprendizaje de conocimientos** conceptuales, procedimentales y actitudinales que puedan aplicar en diferentes escenarios.

OBJETIVOS

1. El alumno tendrá la posibilidad de construir aprendizajes significativos conceptuales de acuerdo a la etapa cronológica y mental de su desarrollo.
2. El alumno podrá adquirir aprendizajes metacognitivos.

Notas

1- Alba Andrade, Fernando El desarrollo de la Tecnología. “la aportación de la física. Ed. FCE, 2002 colección la Ciencia para todos/23.

2.- Comenio Amos, Juan. Didáctica Magna. “Fundamentos de la facilidad para enseñar y aprender” Ed. Porrúa 1971

3.- Alba Andrade, Fernando El desarrollo de la Tecnología. “la aportación de la física. Ed. FCE, 2002, colección la Ciencia para todos/23, pags 72-93.

2.1 OPERACIÓN Y SUGERENCIAS DIDÁCTICAS

RUTINA 0.- La propuesta educativa computacional inicia presentando esta página que después de 10 segundos, pasa automáticamente a la rutina 1.

En esta página aparecen los datos generales de la propuesta, como es el crédito del desarrollador del programa computacional, el nombre de la propuesta educativa, el nivel para el que se elaboró, nombre del asesor.

SUGERENCIA DIDÁCTICA

Se recomienda al docente resaltar la importancia del objetivo final de la propuesta que es el de favorecer el adquirir conocimientos conceptuales en los alumnos, mencionando los resultados obtenidos en la evaluación diagnóstica de niveles reales de los alumnos del grupo, de tal manera que ellos reconozcan cómo han adquirido sus conocimientos.



Toda vez que se utiliza tecnología multimedia, que permite al usuario utilizar el programa de manera interactiva, como escuchar instrucciones del profesor, oír música en algunas rutinas y ver algunos videos relacionados con los temas del curso: Podrá ver el menú de los contenidos de la propuesta educativa, conocer los propósitos, considerar los conceptos fundamentales del curso sobre el que se va a trabajar, elaborar sus resúmenes, construir ensayos sobre textos revisados y presentarlos ante el grupo para su análisis y discusión, así como divertirse al utilizar un memorama conceptual y hacer participar a sus compañeros de grupo, aprender a construir mapas conceptuales, usar sus ensayos para dar una conferencia.

Esto permitirá al usuario romper con paradigmas estereotipados (alumno dependiente del maestro, pasivo y repetitivo) y permitirle transformarse en un alumno constructor, investigador que desarrolla conceptos para explicarse su realidad educativa y social. Por lo que podrá obtener aprendizajes que puede utilizar en la resolución de diversos problemas de manera cotidiana.

RUTINA 1. Permite al estudiante ver que en esta página aparecen los datos del curso al que va a acceder, que corresponde a Ciencia, Tecnología, Sociedad y Valores. Se incluyen tres imágenes relacionadas con los temas que serán abordados, es decir, sobre aspectos científicos, tecnológicos y sociales. Además, después de leer lo anterior, **mediante un clic en el icono de inicio o salir**, le permite cambiar la página y conocer los objetivos del curso o salir del programa, respectivamente.

SUGERENCIA DIDÁCTICA

El alumno debe ser el principal investigador de los conocimientos que desea construir, considerando como guía los propósitos y contenidos señalados en los objetivos y contenidos del curso, por lo que el docente debe señalar por cual de ellos debe iniciar el estudio

**CURSO INTERACTIVO DE LA MATERIA DE CIENCIA,
TECNOLOGIA, SOCIEDAD Y VALORES**



INICIO
SALIR



RUTINA 2.- Desde esta ventana el usuario conoce la ruta a seguir a través de cada submenú que seleccione (son 8). Al colocar el Mouse sobre cada uno de los iconos activados, aparecerá una manita que lo conducirá a la página seleccionada.

SUGERENCIA DIDÁCTICA

Al permitirse al usuario que experimente con los diferentes submenús, se despierta su curiosidad para que de esta forma se vaya familiarizando y además encuentre la forma de operar la propuesta y se active el **conflicto cognitivo al no saber que es lo que va a hacer o como debe responder.**

Se recomienda trabajar 15 minutos en el submenú juego de habilidad mental y conceptual, antes de iniciar el trabajo de la sesión para abrir los esquemas de pensamiento de los estudiantes.

Los Submenús deben ser abordados en el orden siguiente para obtener mayores beneficios

1. Juegos de habilidad mental y conceptual
2. Propósitos y contenidos.
3. Mis resúmenes de textos
4. Mapas conceptuales
5. Videoteca
6. Comprensión de lectura.
7. Autoevaluación
8. Mi conferencia

Esto permite al alumno ir realizando sus propias construcciones en forma sencilla, es decir, de menor complejidad a mayor. Además de considerar los aprendizajes ya adquiridos por los estudiantes, así como considerar zonas de desarrollo próximo para crear el conflicto cognitivo en los estudiantes.

MENU

-  [Propósitos y contenidos](#)
-  [Mis resúmenes de textos](#)
-  [Comprensión de Lectura](#)
-  [Autoevaluación](#)
-  [Mapas conceptuales](#)
-  [Videoteca](#)
-  [Mi conferencia](#)
-  [Juegos de habilidad mental y conceptual](#)

SALIR

RUTINA 3.- Permite visualizar los propósitos del curso, se vincula con los contenidos que serán revisados pulsando el botón correspondiente y además, permite explorar los conocimientos que sobre el tema posee el alumno, según vaya avanzando en las rutinas de este submenú. En cada una de las pantallas aparece un botón activado que permite continuar con las rutinas y al final regresar al menú.

SUGERENCIA DIDÁCTICA

Se recomienda al docente que en cada una de las sesiones considere los propósitos del curso:

1. Desarrollar las capacidades de los estudiantes.
2. Generar conciencia social.
3. Desarrollo de habilidades de pensamiento metodológico crítico.
4. Promover el uso de valores explícitos en su entorno socio cultural.

Ya que de esta forma el estudiante podrá comprender la importancia de su participación en la solución de problemas reales de la sociedad. Además, de entender que su participación es importante.

Al final de la sesión, mediante reunión plenaria con los integrantes del grupo, los alumnos deberán externar los aprendizajes significativos, que les dejaron los contenidos revisados.

El docente debe tomar en cuenta los contenidos del programa para ir programando el trabajo de las sesiones de acuerdo con los siguientes contenidos temáticos.

Alimentación: alimentos transgénicos

Salud: clonación

Educación: Educación para la libertad, niños de la calle, segregación y piratería.

Biodiversidad; contaminación; extinción de especies; Organismos de políticas de protección al ambiente: El calentamiento Global; Ecosistemas y Conciencia social.

El análisis de dichos contenidos, permitirá ir construyendo redes conceptuales más amplias de conocimientos, que den la posibilidad de llegar a la concepción de lo que es el desarrollo sustentable que requieren actualmente las sociedades y la forma en que pueden involucrarse.



Authorware Professional

File Edit Data Libraries Attributes Text Try It

PROPÓSITO 3

DESARROLLEN HABILIDADES DE PENSAMIENTO METODOLÓGICO Y REFLEXIVO, PARA QUE BUSQUEN, EVALUEN Y PONGAN EN PRÁCTICA SOLUCIONES SOCIALES, CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS, RESPONSABLES E INNOVADORAS.

ANTERIOR AVANCE

Inicio CAPITULO II - Micros... Authorware Professo... 09:40 a.m.

Authorware Professional

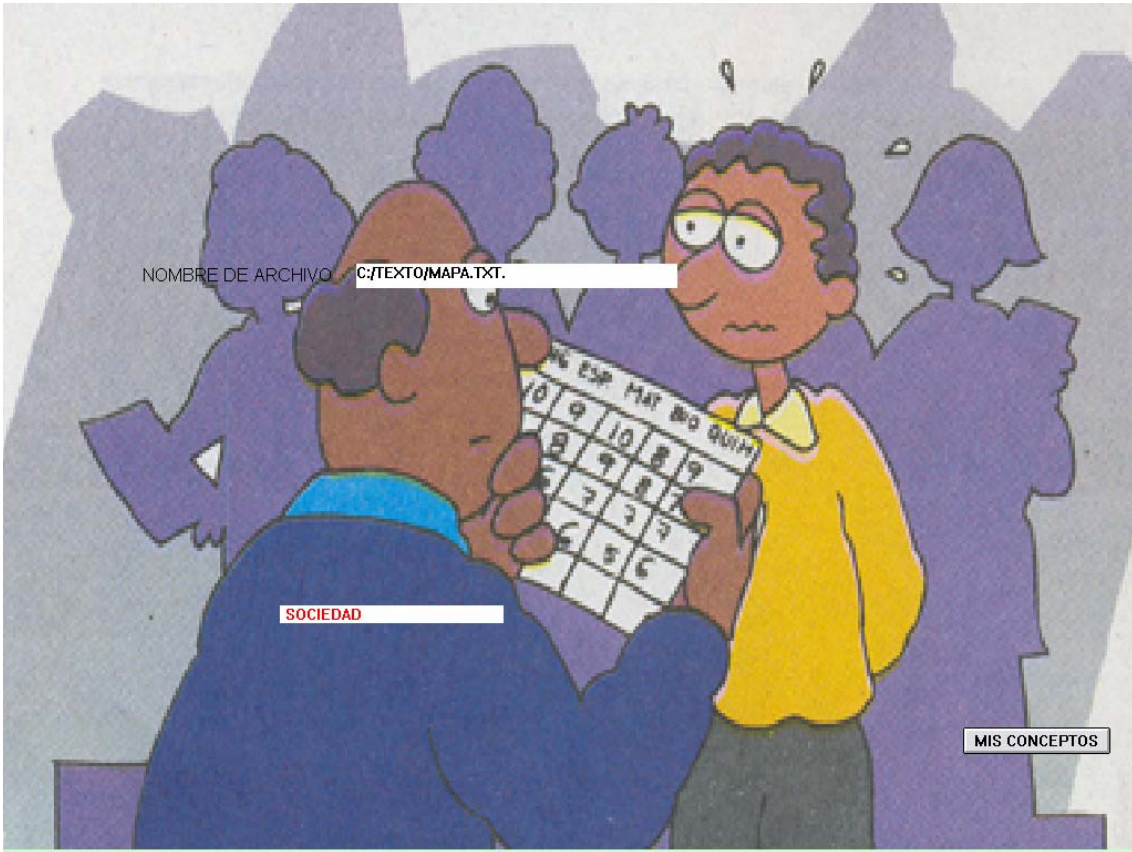
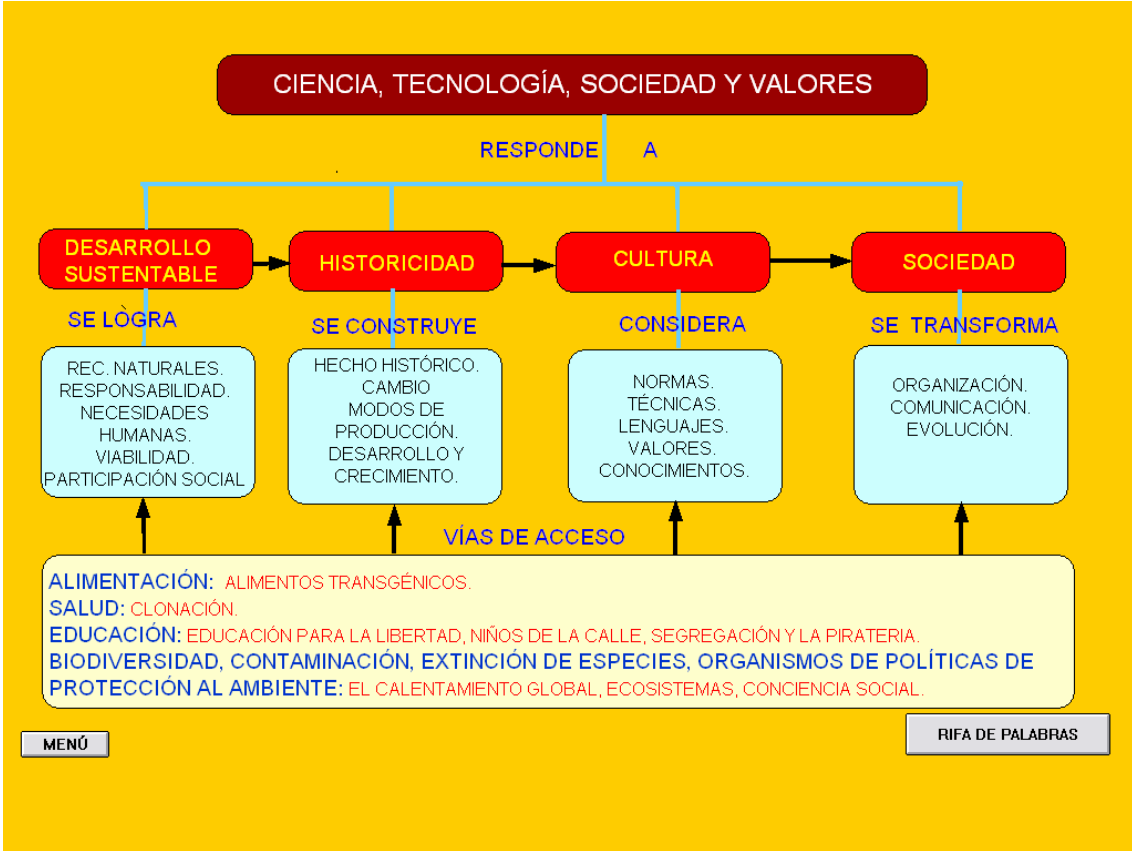
File Edit Data Libraries Attributes Text Try It

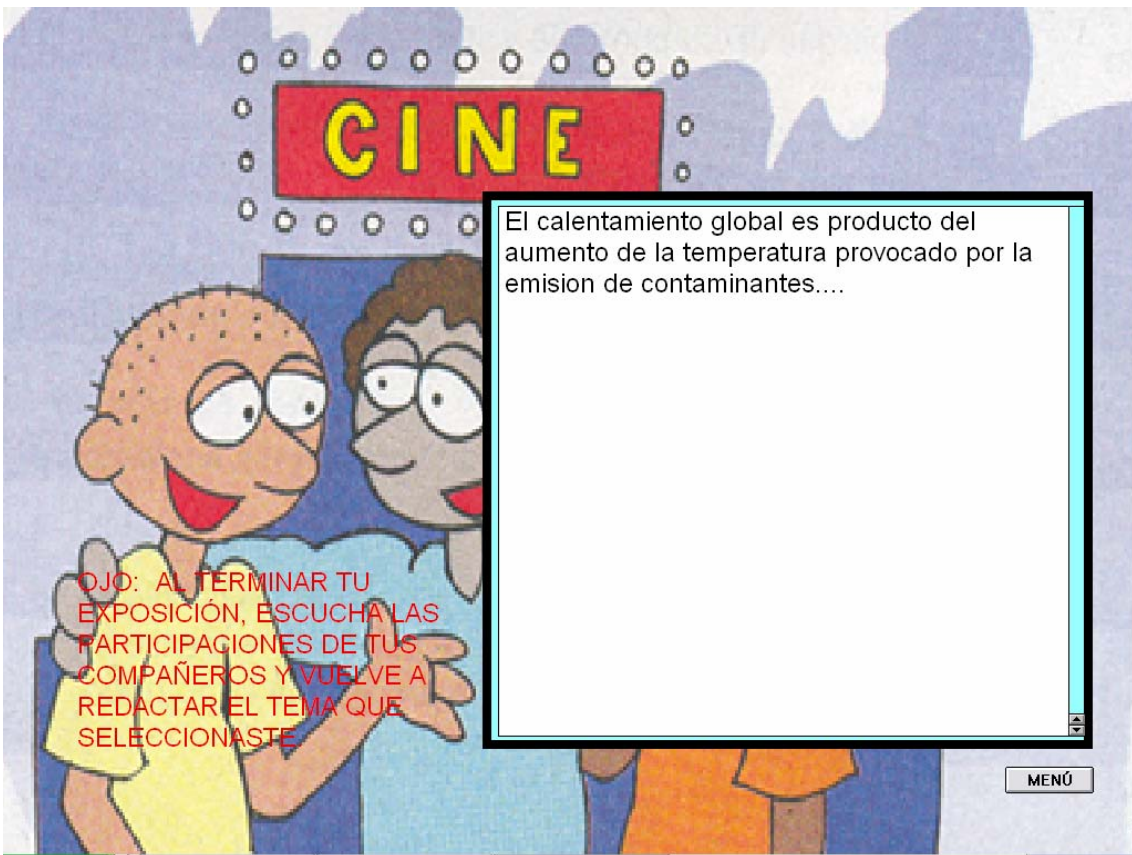
PROPÓSITO 4

CONFIGUREN UNA CONCEPCIÓN DE LAS RELACIONES ENTRE SOCIEDAD, CIENCIA Y TECNOLOGÍA, EN LA QUE LOS VALORES SE EXPLICITEN.

ANTERIOR AVANCE

Inicio CAPITULO II - Micros... Authorware Professo... 09:41 a.m.





RUTINA 4.- En esta página el usuario puede acceder a un archivo de texto, pulsando la zona activa (NOTEPADE), donde puede escribir sus resúmenes y guardarlos en el disco duro C, es necesario darle un nombre con terminación TXT, para poder recuperarlo cuando el profesor lo indique para su revisión y comentarios ante el grupo.

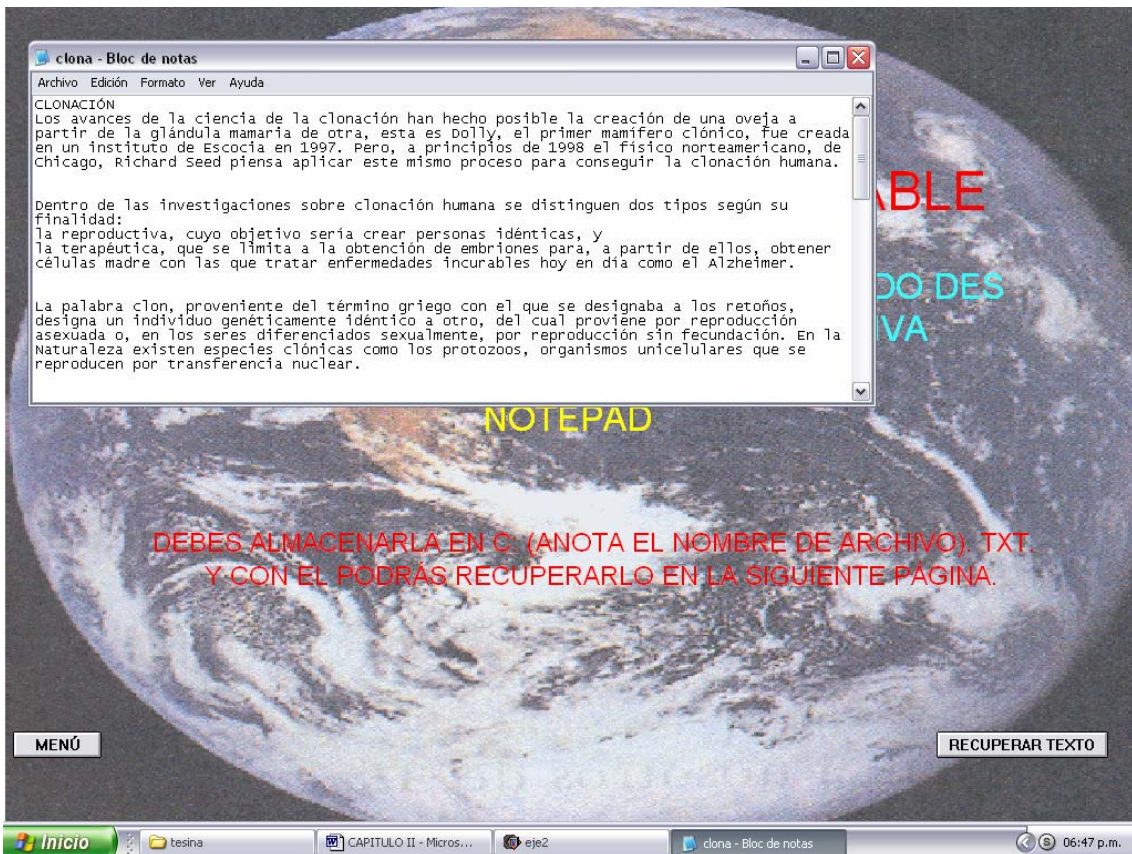
Ejemplo de archivo. C:/texto/transg. txt.

Nota: Cabe aclarar que la información debe ser capturada en archivo de texto. No acepta imágenes.

SUGERENCIA DIDÁCTICA

Al acceder a esta página el docente proporcionará las instrucciones verbales al alumno sobre lo que debe hacer. Para escribir sus resúmenes el alumno debe tener la libertad para investigar en relación con el tema que indique el profesor, mediante acceso a la información que puede ser vía internet (si existe conexión), documental (investigación en libros o revistas especializadas que sugiera el maestro) o a través de CD o diskett, donde se realice copia de información de enciclopedias virtuales, etc, esta actividad debe realizarse con anticipación.

El maestro debe encuadrar (apertura, desarrollo y cierre) la dinámica de trabajo de cada sesión en relación con el tiempo de investigación, elaboración de texto en archivo Txt., presentación en la propuesta y sesión plenaria, para comentarios finales.





RUTINA 5.- En esta página el alumno debe anotar en la zona activa seis preguntas relacionadas con uno de los conceptos fundamentales de trabajo por ejemplo alimentos transgénicos y en relación con ellos escribir sus preguntas, como ¿ que son?, ¿ a quién benefician?, etc. , una por una y posteriormente la respuesta a cada una de las preguntas que anotó. Cabe aclarar que a la pregunta 1 le corresponde la respuesta 7, a la pregunta 2, la respuesta 8 y así sucesivamente hasta la pregunta 6 que le corresponde la respuesta 12, al final aparecerá un memorama conceptual, que permite evaluar lo que el alumno va comprendiendo sobre los diferentes temas del curso, cabe aclarar que el memorama se borra cada vez que se cierra, por lo que puede ser usado en cada una de las sesiones de trabajo. Oprimiendo el botón de salida regresa al menú.

SUGERENCIA DIDÁCTICA

El docente deberá promover el uso constante de esta actividad, ya que es el escenario en que el estudiante deberá reflexionar en relación con los conocimientos conceptuales y procedimentales que ha ido adquiriendo, La participación en equipo le permitirá ir observando cómo mediante el trabajo socializado sus concepciones anteriores (ideas previas) se van transformando en un nuevo paradigma que le permite asimilar y estructurar las ideas anteriores que ya tenía.

Se recomienda que los alumnos construyan en equipos de seis integrantes las preguntas y las respuestas que insertarán a las tarjetas del memorama conceptual y solicitarán la participación de otro de los equipos del grupo para que busquen cual es la respuesta más adecuada a cada una de las preguntas.



1.- ALIMENTOS TRANSGENICOS			

salida

SON ALIMENTOS
MODIFICADOS
GENETICAMENTE CON
GENES DE...

salida

RUTINA 6.- Una vez más al acceder a esta página el usuario recibirá las instrucciones verbales para iniciar su trabajo, esto permite al alumno estar atento sobre lo que va a desarrollar al construir escenarios de futuro, para plantear problemas y soluciones a manera de historia, el alumno debe partir de un encabezado que dice: “en un lugar de la mancha, de cuyo nombre no quiero acordarme”.

Al dar un clic sobre la zona de avance, pasará a la siguiente rutina donde visualizará las instrucciones que debe seguir para resolver un problema de la sociedad actual, mismas que se mostrarán de manera aleatoria. Una vez seleccionado el tema, el alumno debe oprimir el botón que lo conduzca para que inicie su redacción y al finalizar dará un clic, que lo conducirá a la presentación de su historia, misma que podrá mostrar al grupo para su análisis y discusión. Al final puede regresar al menú oprimiendo el botón con el mismo nombre.


SUGERENCIA DIDÁCTICA

Al permitir al alumno trabajar constantemente esta rutina le permite reflexionar sobre el tipo de conocimientos que ha adquirido, a través de plantearle una serie de escenarios sobre los principales problemas que enfrentan las sociedades, como:

1. Contaminación del aire, suelos, ríos y mares, el uso indiscriminado de Tecnología contaminante
2. Sobre población y alimentación
3. Actitudes positivas y negativas con base a los valores de responsabilidad, honestidad y respeto.
4. Salud.
5. Extinción de especies.

Authorware Professional

File Edit Data Libraries Attributes Text Try It




"EN UN LUGAR DE LA MANCHA, DE CUYO NOMBRE NO QUIERO ACORDARME....."

MENÚ AVANCE

Inicio CAPÍTULO II - Micros... Authorware Professo... 09:53 a.m.

Authorware Professional

File Edit Data Libraries Attributes Text Try It



CONFORME DES UN CLIC, APARECERÁ ALGÚN PROBLEMA QUE ENFRENTA LA SOCIEDAD MEXICANA (SELECCIONADO ALEATORIAMENTE), DEBES ANOTAR LO QUE SABES ACERCA DE EL Y PRESENTARLO EN CLASE.

PODRÁN COMENTARLO EN SESIÓN PLENARIA

Inicio CAPÍTULO II - Micros... Authorware Professo... 09:53 a.m.

Authorware Professional
File Edit Data Libraries Attributes Text Try It

ALIMENTOS TRANSGÉNICOS

CALENTAMIENTO GLOBAL

TU SELECCIONAS EL TEMA:
EDUCACIÓN PARA LA LIBERTAD.
PIRATERIA
CONCIENCIA SOCIAL

Inicio | CAPÍTULO II - Micros... | Authorware Profesio... | 09:55 a.m.

Authorware Professional
File Edit Data Libraries Attributes Text Try It

EN UN LUGAR DE LA MANCHA
DE CUYO NOMBRE NO QUIERO ACORDARME.....

SE CONTABAN HISTORIAS COMO AQUELLA DE HABLABA DE CUANDO NO EXISTIA LIBERTAD EN LA EDUCACION, LAS PERSONAS NO ERAN LIBRES.....

MENÚ

AL TERMINAR DA ENTER

Inicio | CAPÍTULO II - Micros... | Authorware Profesio... | 09:56 a.m.

RUTINA 7.- Esta rutina permite al alumno jugar y comprender cómo se construyen mapas conceptuales: Mediante arrastrar y pegar el alumno debe ubicar la palabra que corresponda a cada uno de los recuadros, si la respuesta es correcta las letras se quedarán, en caso contrario, regresan a su lugar de origen. Al oprimir el botón de adelante, el usuario se trasladará a un segundo ejercicio y al final recibirá una retroalimentación sobre el principio general de la construcción de los mapas. Al final puede regresar al menú oprimiendo el botón que lo indica o pasar a la siguiente página.

SUGERENCIA DIDÁCTICA

Es necesario reconocer que un mapa conceptual, cumple su objetivo cuando se usa, ya que favorece el desarrollo de habilidades de pensamiento metodológico y crítico, evitando la repetición de definiciones acabadas, inamovibles, por lo que el alumno ejercita sus capacidades de análisis, síntesis y reflexivas. Por lo tanto, se sugiere que el docente solicite a los alumnos usuarios que además de comprender lo que es un mapa conceptual, deben realizar los que corresponden a los temas que aparecen señalados en los propósitos y los contenidos (según vayan avanzando en los temas), elaborándolos individualmente y en trabajo en pequeños grupos en sus cuadernos de trabajo de la materia.

EXPLICA COMO LO ENTIENDES ANTE EL GRUPO.

MAPA DE TÉCNICAS DE ESTUDIO

CIENCIA
SE DIVIDE

- CIENCIAS SOCIALES** (Economía, antropología, historia, derecho, sociología y psic...)
- [Empty Box]
- [Empty Box]

SON

- [Empty Box]
- [Empty Box]
- Matemáticas**

ESTUDIAN

FENOMENOS FISICOS, NATURALES Y SOCIALES

CIENCIAS EXACTAS (Biología, Física y Química...)

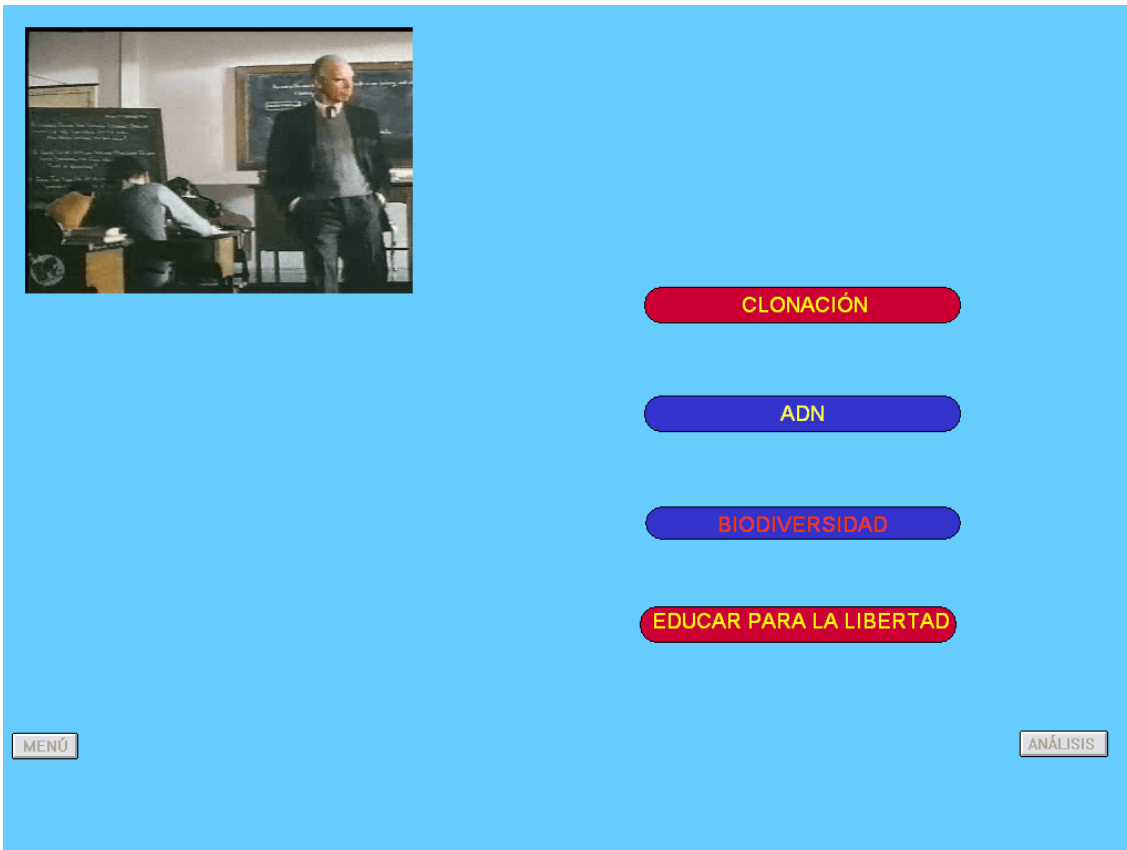
ensayos: 3
aciertos: 2
errores: 1

MENÚ **ADELANTE**

RUTINA 8.- En esta página el alumno podrá ver 4 videos relacionados con temas del programa del curso, al final los alumnos serán remitidos a un archivo de texto donde podrán guardar sus reflexiones sobre el tema. El botón permitirá regresar al menú.

SUGERENCIA DIDÁCTICA

Se pretende que el usuario reflexione sobre diversos temas, que le lleven a una toma de conciencia sobre la realidad que actualmente vivimos y las posibilidades de desarrollo y de existencia que tenemos como especie humana. Para ello, Al final deberán presentar en sesión plenaria sus comentarios para reflexionar de manera grupal.



The image shows a digital interface with a light blue background. In the top-left corner, there is a video player showing a man in a dark suit standing in a classroom with a chalkboard. To the right of the video player, there are four vertically stacked buttons: a red button with the text 'CLONACIÓN', a blue button with 'ADN', a blue button with 'BIODIVERSIDAD', and a red button with 'EDUCAR PARA LA LIBERTAD'. At the bottom left of the interface is a small grey button labeled 'MENÚ', and at the bottom right is another small grey button labeled 'ANÁLISIS'.

Authorware Professional

File Edit Data Libraries Attributes Text Try It

LA PELICULA NOS MUESTRA COMO LA EDUCACION DE LAS PERSONAS CUANDO ES REPRESIVA, PUEDE SER PRODUCTO DE LAS REPRESIONES QUE RECIBIO EN LA FAMILIA.

VIDEO MENÚ

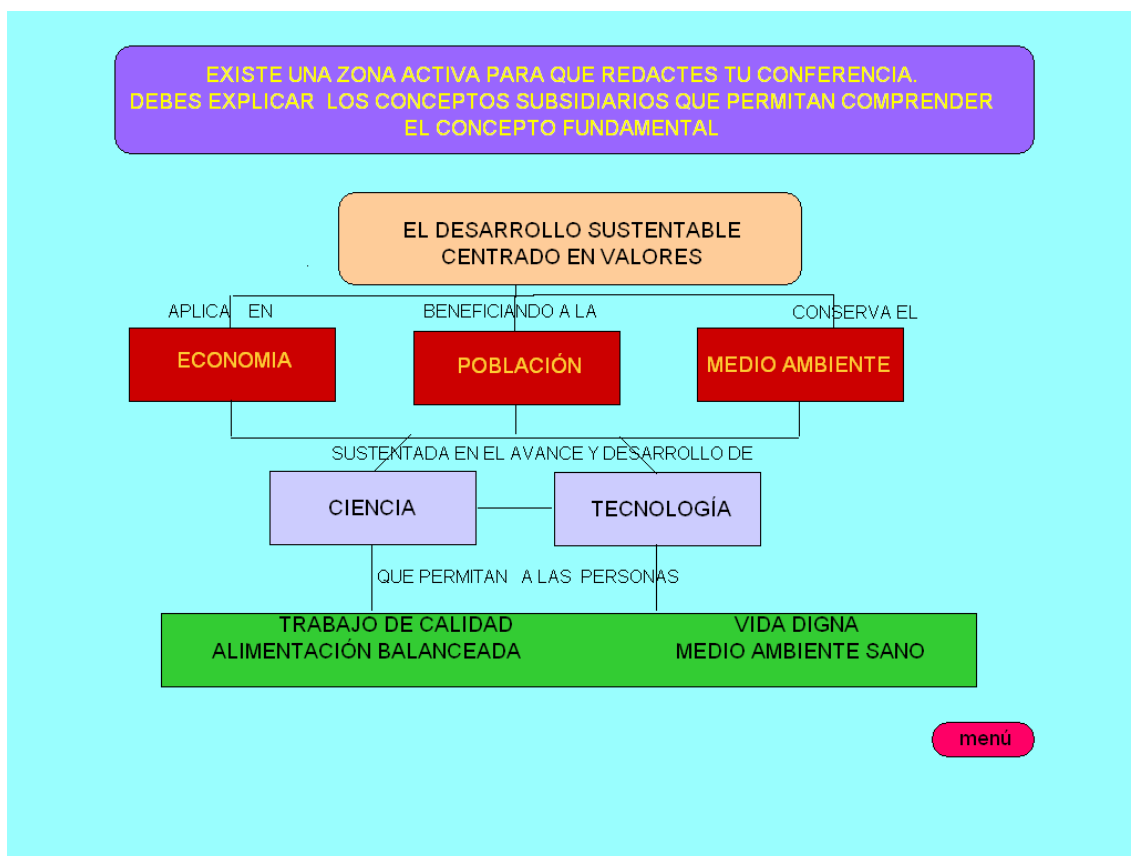
Inicio CAPITULO II - Micros... Authorware Professio... 10:03 a.m.

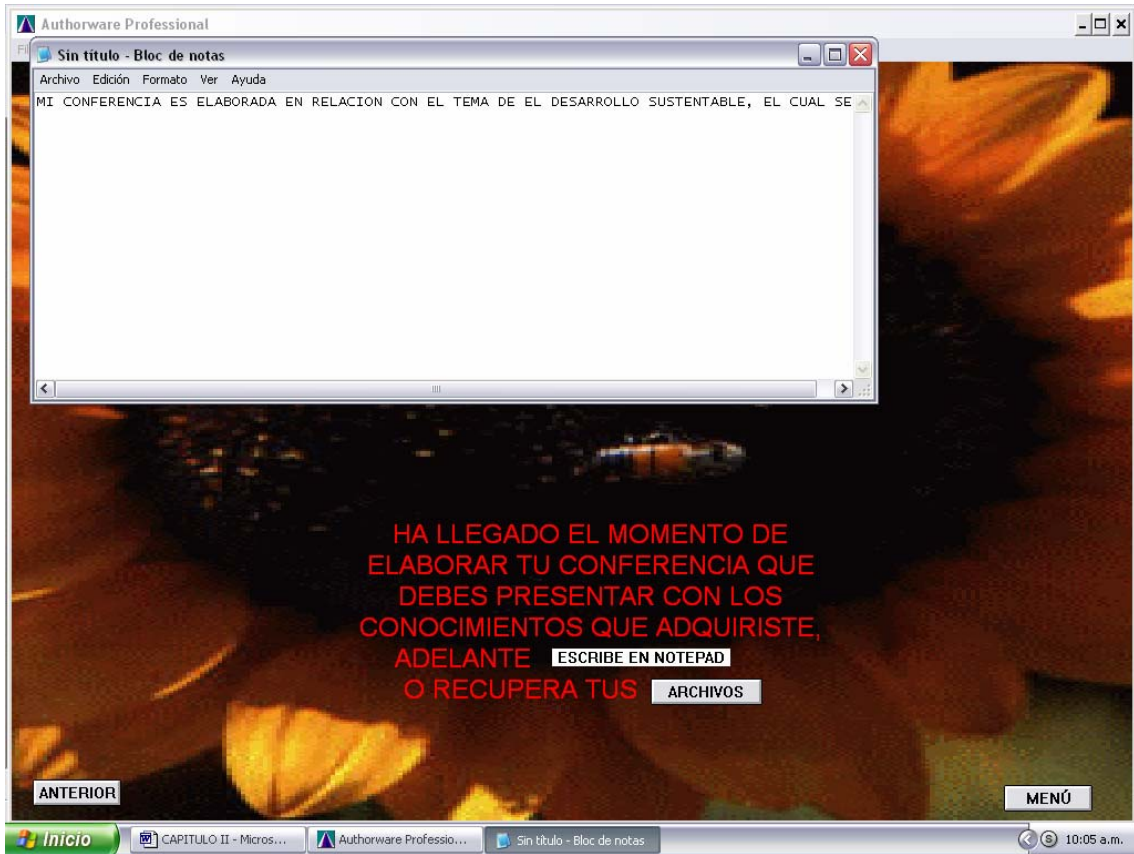
Ha llegado el momento en que los alumnos mediante trabajo en equipo y considerando los conocimientos que han adquirido durante el trabajo con la propuesta educativa aprendiendo a aprender, procedan a elaborar una conferencia sobre el “Desarrollo sustentable centrado en valores”. Misma que deberá ser presentada ante la comunidad escolar.

RUTINA 9.- Esta página le permite al alumno crear y/o recuperar sus archivos de texto, para elaborar su conferencia, en la que deben aparecer todos los conocimientos conceptuales desarrollados durante el curso y que el alumno adquirió al trabajar en el grupo, mismos que aparecen en el mapa de la página.

SUGERENCIA DIDÁCTICA

Se recomienda que el docente procure que los alumnos presenten trabajos de cada uno de los temas revisados y entreguen un reporte por equipo donde aparezca el desarrollo de la investigación, análisis, reflexión y conclusiones del trabajo concluido.





RUTINA 10.- En esta página el usuario tiene la posibilidad de ejercitar su habilidad mental y conceptual a través de diferentes ejercicios, además de poder pensar en otros más y utilizar las rutinas; así mismo, existe la posibilidad de que el estudiante calcule el promedio general de calificaciones permanentemente, esperando le permita el análisis y reflexión de su promedio general, toda vez que la calificación de 7.0 es requisito indispensable para que el alumno pueda continuar estudios de nivel superior, por lo que debe aprender a plantearse estrategias que le permitan obtener mejores promedios.

SUGERENCIA DIDÁCTICA

Estas actividades permiten cumplir con uno de los objetivos que han sido considerados al hablar de los propósitos que se espera logren los estudiantes. Por lo tanto, se sugiere plantear una serie de ejercicios en el aula que promuevan el trabajo en equipo utilizando el mismo ejemplo con diferentes cantidades o escenarios, hasta que el alumno comprenda el principio que aplica en la resolución. Esto permitirá que el alumno al trabajar estas rutinas, aprenda a plantear sus propios problemas y encontrar sus posibles soluciones.

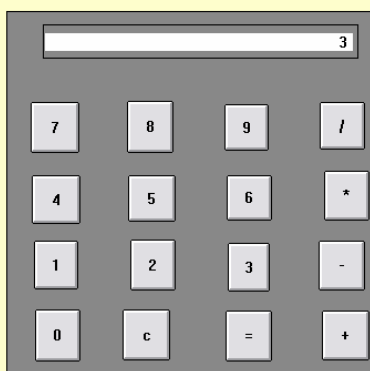
Es conveniente que el docente comprenda la lógica de los problemas, para aclarar cuando sea necesario.

RESUELVE EL CÁLCULO EN MENOS DE CINCO MINUTOS:

Un día la maestra quiso mantener ocupados a los alumnos y les encargó que sumaran todos los números comprendidos entre el 1 y el 100. Los niños empezaron el cálculo: $1+2=3$; $3+3=6$; $6+4=10$; $10+5=15$;...

El pequeño Gauss, en cambio, entregó en menos de un minuto a su maestra su pizarrin con el resultado exacto de la suma: 5,050.

PUEDES USAR LA CALCULADORA, PARA COMPROBAR EL RESULTADO.



CARL F. GAUSS (1777 - 1855)

¿Como lo hizo?

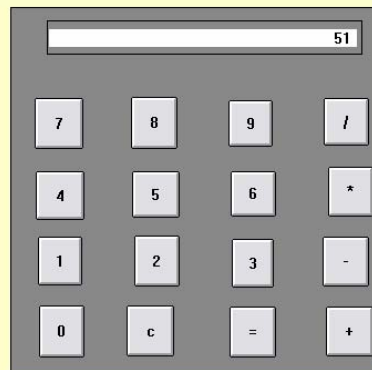
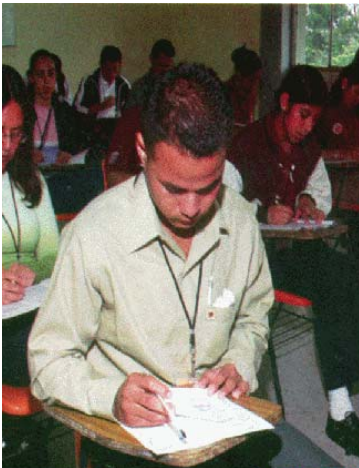


Había pensado y se había dado cuenta de que la suma del primero con el último da el resultado de 101; la suma del penúltimo con el segundo 101 y así sucesivamente, hasta la suma de 50 con 51.

Por lo tanto, había comprendido que la suma total es ___ veces el número 101, es decir 5,050.

ANTERIOR

AVANCE



CONTINUAMOS CON EL EJERCICIO:

PROCEDE A CALCULAR LA SUMA DE LOS SIGUIENTES NÚMEROS:

- 1 AL 50
- 1 AL 40
- 1 AL 80.

RESULTADOS



RESPUESTAS:

1 AL 50 = 1,275

1 AL 40 = 820

1 AL 80 = 3,240

EFECTÚA EL CÁLCULO DE 3 NÚMEROS MÁS,
Y DIVIERTETE PREGUNTANDO A TUS COMPAÑEROS.

MENÚ

AVANCE

CONCLUSIÓN

Como podrá observar el docente que decida trabajar con la propuesta educativa el desarrollo sustentable: cómo lo entienden los estudiantes del nivel medio superior, las aportaciones de las teorías psicopedagógicas fueron incorporadas para trabajar en cada uno de los submenús.

Se considera el desarrollo intelectual de los jóvenes, es decir, la etapa de desarrollo de operaciones formales al plantear preguntas abstractas que permitan que el estudiante construya explicaciones hipotéticas deductivas acerca del desarrollo sustentable.

Se consideran los conocimientos previos que poseen los jóvenes, para partir de los mismos y llegar a la construcción de conceptos fundamentales mediante una diferenciación progresiva, así como de una reconciliación integradora.

Mediante las respuestas de los alumnos para conocer que es lo que conocen sobre los temas de trabajo, el docente conoce las zonas de desarrollo real de los estudiantes, por lo que mediante algunas instrucciones del docente, y de las preguntas guía de lectura el profesor considera zonas de desarrollo próximo para continuar el proceso de aprendizaje significativo y metacognitivo en los jóvenes.

INSTALACIÓN DE LA PROPUESTA EDUCATIVA

Para la instalación y operación de la propuesta computacional, se requiere lo siguiente:

1. Instalación del programa computacional elaborado por Macromedia, bajo el nombre de Autorware Profesional versión 2.0, (DEMO), por lo que puede usarse sin autorización específica del autor.
2. la propuesta puede utilizarse en computadoras con versiones de ambiente windows 486, hasta lo último desarrollado en pentium con windows XP.
3. Para que el programa pueda apreciarse correctamente, se necesita una resolución de 1024 por 748 en el monitor.
4. Computadora con un mínimo de 64 MB en RAM. Y espacio libre mínimo de 1 GB.
5. Unidad lectora de discos compactos.
6. Bocinas.
7. Mouse para su uso.
8. En caso de contar con un cañón para computadora puede usarse conectado a la red del aula o de manera independiente.

La propuesta cuenta con protección copyright, en caso de querer usar copia pirata el usuario no podrá acceder al uso del programa.

CAPÍTULO 3. PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN

INTRODUCCIÓN

La propuesta educativa computacional “El Desarrollo Sustentable: cómo lo entienden los estudiantes del nivel medio superior” es una herramienta didáctica que se espera contribuya dentro del proceso de aprendizaje de los estudiantes, a desarrollar conocimientos conceptuales, por lo que espera cumpla con el objetivo para el que fue desarrollada.

Se elaboró el protocolo, ya que permite identificar el problema de la realidad educativa en que pretende coadyuvar a solución, orientar el desarrollo de la investigación (en caso de realizarla) delimitar el planteamiento del problema, así como también observar si el objetivo que deben alcanzar con el uso de la propuesta, los sujetos participantes en el proyecto se alcanza. Asimismo, existe un escenario de preguntas de investigación que orienten si la propuesta consideró dicha problemática. se justifica la razón del porque se crea la propuesta como una herramienta que coadyuve con el docente para lograr que los alumnos pasen de repetidores textuales a ontológicos conceptuales, para lo cual se formulan las hipótesis (nula y de investigación) que mediante el tratamiento estadístico de la prueba de Kruskal – Wallis, valide o deseche el uso de la propuesta educativa computacional, como una estrategia de aprendizaje significativo.

El protocolo cubre los puntos siguientes:

Introducción.

- 1) Planteamiento del problema.
- 2) Objetivo de investigación.
- 3) Preguntas de investigación.
- 4) Justificación.
- 5) Formulación de las hipótesis.
- 6) Tipo de estudio.
- 7) Variables, tratamientos e indicadores.
- 8) Diseño estadístico.

3.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La mayoría de los programas educativos computacionales no permiten al alumno la interactividad que se requiere para lograr que desarrolle aprendizajes significativos, ya que están limitadas al uso de paquetería de una sola vía de comunicación, es decir el estudiante puede redactar sus trabajos, copiar textos y pegarlos, darles movimiento y escuchar sonido, pero nada más, por lo que sus aprendizajes están limitados.

Se requiere investigar si la propuesta educativa computacional, que además de lo anterior, permita al estudiante escuchar las indicaciones del docente sobre determinados temas que interesa que el alumno adquiera y le permita la posibilidad de redactar sus ensayos, elaborar sus resúmenes, observar videos de temas interesantes y necesarios que lleven al estudiante a la reflexión, al aprendizaje de nuevos conceptos, que les de la posibilidad de desaprender errores conceptuales que manejan como verdades. Además de permitirles el uso de juegos didácticos de desarrollo de habilidades mentales y conceptuales, así como también la construcción y explicación de mapas conceptuales.

3.2. OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN

1. Averiguar si con el uso de la propuesta computacional “El Desarrollo Sustentable: cómo lo entienden los estudiantes del nivel medio superior” el alumno desarrolla y adquiere de manera significativa conocimientos conceptuales, de mejor manera que usando solamente el método convencional.

3.3. PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

1. ¿El estudiante mediante el uso de la propuesta computacional podrá pasar de ser repetidor textual o de resumidor textual al que construye sus conceptos con base al análisis y la reflexión (ontológico conceptual)?.
2. ¿La propuesta que es interactiva ya permite que el usuario escuche sonido, voz y vea imágenes, así como la posibilidad de reconocer lo que sabe acerca de determinado tema al poder redactarlo, construir sus ensayos, con base a investigaciones que debe efectuar. ¿realmente coadyuvará para que el estudiante aprenda a aprender por si mismo?

3.4. JUSTIFICACIÓN

Los estudiantes que les toca vivir en esta época considerada como sociedad del conocimiento requieren de materiales didácticos que les permitan, acceder a la información virtual, pero además necesitan tener una propuesta educativa computacional que realmente les permita obtener aprendizajes significativos que les conduzca a adquirir conocimientos conceptuales.

La **propuesta educativa computacional “Aprendiendo a aprender”** da la posibilidad que el alumno interactúe con el programa, y que también le lleve a realizar sus propios aprendizajes mediante la elaboración de ensayos, historias, análisis de contenido de películas, construcción de mapas conceptuales y desarrollo de habilidades de pensamiento lógico matemático y conceptual.

3.5. TIPO DE ESTUDIO

CARACTERÍSTICAS DE LA INVESTIGACIÓN

En base a la hipótesis planteada, y los criterios generales para la construcción de protocolos de investigación, podemos considerar dentro del presente lo siguiente:

1. **El estudio es Prospectivo.** Es decir, la información se recogerá, de acuerdo con los criterios del investigador y para los fines específicos de la investigación, después de la planeación de ésta.
2. Dadas las variables del estudio que serán medidas en varias ocasiones, implica que el seguimiento, para estudiar la evolución de las unidades en el tiempo; es **Longitudinal**.
3. De acuerdo con la comparación de las poblaciones participantes en el experimento Grupo 1; Grupo2 y Grupo 3 con diferentes tratamientos, el estudio es **Comparativo**. Es decir, **se quieren comparar algunas variables para contrastar una hipótesis central**.
4. La forma de abordaje será a través de considerar **causa a efecto**, es decir, se investigan los grupos de unidades de estudio que se diferencian en varias modalidades (p. Ej. repetidor textual, resumidor textual, ontológico conceptual) de un factor causal y se estudia el desarrollo de éstas para evaluar, conocer y analizar el efecto y la frecuencia de aparición de aquél dentro de cada grupo.
5. De acuerdo con la interferencia del investigador en el fenómeno que se analiza, el estudio es **Experimental**. El aspecto fundamental de este tipo de estudio es que se pueden asignar al azar las unidades a las diversas variantes del factor causal.

Cabe señalar como aparece textualmente en el libro El Protocolo de Investigación. "lineamientos para su elaboración y análisis". Ed. Trillas 2001. p.p. 26 y 27. "Ningún estudio puede corroborar una hipótesis de causalidad; únicamente apoya la veracidad de ésta. Los diferentes tipos de estudio sugieren o proporcionan grados variables de apoyo a una hipótesis; por esto, es común que se tengan numerosos estudios sobre una misma relación de causalidad".

Resumiendo El estudio del protocolo es:

Prospectivo, longitudinal, de causa a efecto y experimental. Por lo tanto, se espera concluir la relación de causalidad (X) causa (y).

3.6. FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS

Averiguar si los alumnos del nivel medio superior, al trabajar con la propuesta educativa y con actividades en el salón de clases dejan de ser alumnos repetidores textuales y resumidores, para transformarse en ontológicos conceptuales.

3.7. VARIABLE, TRATAMIENTOS E INDICADORES

Se considera como variable al número de **reportes elaborados** por el alumno.

Se hace la aclaración que mediante la aplicación de un cuestionario diagnóstico (ANEXO3) se midió **el nivel de aprendizaje que prefieren los alumnos en relación con el uso de conocimientos de facto, de hechos, o conceptuales.** Esto permitirá determinar estadísticamente el nivel en el que se encuentran los estudiantes y el cambio (si lo hay), que se podrá evaluar mediante los reportes de los alumnos.

El cuestionario contiene preguntas relacionadas con:

- lecturas recomendadas por el profesor
- ensayos elaborados por estudiantes,
- mapas conceptuales elaborados por estudiantes
- ejercicios de habilidad mental
- análisis de contenidos de películas y videos recomendados.
- Autoevaluación

El nivel de aprendizaje conceptual del alumno se establecerá de acuerdo con la selección de respuestas (A; B; C; D) de acuerdo con la siguiente tabla.

Respuestas con letra:	INTERPRETACIÓN
A	REPETIDOR TEXTUAL
B	RESUMIDOR TEXTUAL
C	ONTOLOGICO CONCEPTUAL*
	Total

*Nota:

1. **Repetidor Textual.**- Alumno que copia íntegramente los contenidos.
2. **Resumidor Textual.**- Alumno que selecciona ideas que considera relevantes para elaborar sus trabajos.
3. **Ontológico Conceptual.**- Alumno que considera citas textuales, pero efectúa análisis crítico que presenta en sus trabajos e investigaciones como comentarios o conclusiones.

El cuestionario se administró por el docente del grupo a los alumnos participantes.

TRATAMIENTOS

Los alumnos de los grupos participantes en la investigación recibirán tratamientos diferenciados de acuerdo a lo siguiente:

TRATAMIENTO	GRUPO	DESCRIPCIÓN
1	1	Trabajo en el aula de manera convencional.-dictado, investigación en textos y visitas a museos y bibliotecas. Entregando tareas y resúmenes.
2	2	Trabajo solamente con la propuesta educativa computacional. Presentando sus avances en la clase y al final del curso, integrar todos los reportes elaborados.
3	3	Trabajo en el aula usando métodos alternos (propuestos en el marco teórico), como investigación de materiales relacionados con los temas en internet, revistas, libros, películas, elaboración de mapas mentales y conceptuales, trabajo cooperativo y elaboración de ensayos individuales, exposición plenaria, así como el uso de la propuesta educativa computacional. Presentando sus avances en la clase y periódicamente cada semana, además de ir integrando todos los reportes elaborados, dentro de una carpeta de evidencias. El número de horas a la semana de clase es de cuatro, por lo que dos horas serán para clase y dos para usar la propuesta.

Para evaluar los resultados de los tratamientos se considerará a la variable de respuesta y los resultados de los indicadores por nivel, de acuerdo con:

INDICADORES (Revisados de manera semanal)

VARIABLE DE RESPUESTA	INDICADORES (NIVEL)		
Número de reportes elaborados por el alumno así como la calidad de los trabajos, donde se aprecie si el alumno presenta cambios en sus aprendizajes que permita identificar el nivel en que se encuentran	1 Repetidor textual	2 Resumidor textual	3 Ontológico conceptual

3.8. DISEÑO ESTADÍSTICO

Se usará la aleatorización para seleccionar a los grupos que participaran en la prueba piloto de modo tal que todo factor extraño se pueda combinar bajo el término general de azar, de tal manera que los resultados obtenidos de la investigación sean confiables.

Una vez aclarado lo anterior, procedemos a integrar la muestra de alumnos participantes en la investigación.

MARCO DE MUESTREO

Para estimar la variabilidad del rasgo de calidad de los trabajos presentados por los estudiantes, en una primera etapa se trabajará la investigación mediante una prueba piloto que permita verificar los atributos de confiabilidad de la propuesta, por lo que los grupos serán seleccionados de manera aleatoria, considerando lo siguiente:

1. La selección y participación de alumnos de tres especialidades diferentes, los cuales pueden ser del mismo plantel o de diferentes.
2. Se puede considerar trabajar con un grupo y un método por plantel o tres grupos trabajando con los tres métodos en un mismo plantel.

Independientemente de la decisión tomada, se recomienda lo siguiente:

- ❖ El grupo 1 continuará trabajando sus sesiones de manera convencional dentro del aula; el grupo 2 trabajará todo el tiempo usando únicamente la propuesta y el grupo 3 trabajará 2 horas en el salón de clase y usará la computadora con la propuesta computacional “Aprendiendo a aprender” las 3 horas restantes.

- ❖ Todo estudiante inscrito en el primer semestre, independientemente de la especialidad que haya elegido es candidato a participar en el proyecto, con excepción de los alumnos que pidan su baja temporal o que dejen de asistir a clases de acuerdo al reglamento escolar.
- ❖ Solamente deben participar los grupos que resulten seleccionados, para evitar que los resultados obtenidos carezcan de validez.

El tamaño de la muestra poblacional que participará en el estudio se conocerá una vez que se obtengan los datos de la prueba piloto.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se utilizará **el método estadístico de análisis de varianza unifactorial de Kruskal – Wallis**, ya se pretende averiguar considerando un 95% de confianza, si existe diferencia en la efectividad de los tres tratamientos para adquirir aprendizajes significativos de conocimientos conceptuales en alumnos del nivel medio superior.

PLANTEAMIENTO DE LA HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN

Los alumnos del nivel medio superior, al trabajar con la propuesta computacional y con actividades en el aula logran pasar de ser alumnos repetidores o resumidores textuales, para convertirse en ontológicos conceptuales.

Para evaluar los resultados de cada uno de los tratamientos se utilizará la siguiente variable de respuesta y los resultados obtenidos de cada uno de los indicadores (nivel) siguientes, por separado.

VARIABLE DE RESPUESTA	INDICADORES (NIVEL)		
	Calidad de trabajos		
Número de reportes semanales elaborados por el alumno donde se aprecie si presenta cambios en la calidad de sus trabajos.	1 Repetidor textual	2 Resumidor textual	3 Ontológico conceptual
Tratamiento 1 El grupo 1 continuará trabajando sus sesiones de manera convencional dentro del aula.	No. alumnos	No. alumnos	No. alumnos
Tratamiento 2 El grupo 2 trabajará todo el tiempo usando únicamente la propuesta.	No. alumnos	No. alumnos	No. alumnos
Tratamiento 3 E grupo 3 trabajará 2 horas en el salón de clase y usará la computadora con la propuesta computacional "Aprendiendo a aprender" las 2 horas restantes.	No. alumnos	No. alumnos	No. Alumnos
Totales			

NOTA:

1. Se considerará al total de alumnos participantes.
2. Se evaluarán las respuestas de los reportes obtenidos de cada uno de los alumnos, de acuerdo con la variable y los indicadores (NIVEL).
3. Las respuestas son sobre contenidos temáticos revisados.
4. Se integrarán los resultados obtenidos durante (X) semanas para todos.

MÉTODO ESTADÍSTICO DE ANÁLISIS DE VARIANZA UNIFACTORIAL POR RANGOS, DE KRUSKAL – WALLIS

Esta prueba evalúa la diferencia entre los rasgos promedios para determinar si son lo suficientemente dispares, de tal suerte que no sea probable que las muestras hayan sido extraídas de la misma población.

Se procede a efectuar el siguiente planteamiento:

1. HIPÓTESIS NULA

$H_0: M_1 = M_2 = M_3$.

Señala que no existen diferencias en la mediana, por lo que no existen elementos para rechazarla.

$H_1: M_1 \neq M_2 \neq M_3$, por lo tanto, $M_1 \neq M_j$

En caso de diferencias en los grupos se acepta la hipótesis de investigación, es decir, que uno de los métodos de aprendizaje es diferente.

2. PRUEBA ESTADÍSTICA

$$KW = \left| \frac{12}{N(N+1)} \sum_{j=1}^K n_j \bar{R}_j^2 \right| - 3(N+1)$$

k = número de muestras o grupos.

n_j = número de casos en la j -ésima muestra.

N = número de casos en la muestra combinada (la suma de n).

R_j = sumatoria de los rangos en la j -ésima muestra o grupo.

\bar{R}_j = Promedio de los rangos en la j -ésima muestra o grupo.

$R = (N+1)/2$ = promedio de los rangos en la muestra combinada (la gran media)

3. NIVEL DE SIGNIFICANCIA

$\alpha = 0.05\%$

4. DISTRIBUCIÓN MUESTRAL

Considerando que el tamaño de la muestra es mayor que 5 (para efectos del estudio), la distribución muestral de KW se aproxima a la distribución de ji cuadrada con $gl = k - 1$.

Así la probabilidad asociada con la ocurrencia cuando H_0 es verdadera, de valores tan grandes como un KW observado, puede determinarse utilizando la tabla C del anexo 4.

5. REGIÓN DE RECHAZO

La región de rechazo consiste en todos los valores de KW que sean tan grandes que la probabilidad asociada con su ocurrencia cuando H_0 es verdadera y cuando $gl = k - 1 = 2$, sea igual o menor que $\alpha = 0.05\%$.

6. DECISIÓN:

Los valores finales se muestran en la tabla de los indicadores por nivel de la Calidad de trabajos, ordenados por rangos.

VARIABLE DE RESPUESTA	INDICADORES (NIVEL) Calidad de trabajos		
	1 Repetidor textual	2 Resumidor textual	3 Ontológico conceptual
Número de reportes semanales elaborados por el alumno y presentados ante el grupo para su análisis y discusión así como la calidad de los trabajos, donde se aprecie si el alumno presenta cambios en sus aprendizajes.			
Tratamiento 1 El grupo 1 continuará trabajando sus sesiones de manera convencional dentro del aula.	No. alumnos	No. alumnos	No. alumnos
Tratamiento 2 El grupo 2 trabajará todo el tiempo usando únicamente la propuesta.	No. alumnos	No. alumnos	No. alumnos
Tratamiento 3 E grupo 3 trabajará 2 horas en el salón de clase y usará la computadora con la propuesta computacional "Aprendiendo a aprender" las 3 horas restantes.	No. alumnos	No. alumnos	No. Alumnos
R_J			

Los resultados obtenidos permitirán realizar la prueba estadística de KW y evaluar si existe diferencia en relación con uno o dos de los métodos o si no se obtiene diferencia significativa que permita desechar la hipótesis nula.

Con el dato de KW, revisamos la tabla C y si el valor es $>$ que $\alpha = 0.05\%$, se acepta la hipótesis de investigación.

EJEMPLO

Para efectos de aclarar la prueba de Kruskal - Wallis , procederemos a ejemplificarlo con los datos obtenidos del cuestionario de Diagnóstico de 6 alumnos, que nos permitió conocer como se consideraban ellos al realizar sus trabajos o ejercicios escolares a al entregar sus ensayos de investigación. Los indicadores agrupaban las respuestas en tres niveles de calidad:

4. **Repetidor Textual.**- Alumno que copia íntegramente los contenidos.
5. **Resumidor Textual.**- Alumno que selecciona ideas que considera relevantes para elaborar sus trabajos.
6. **Ontológico Conceptual.**- Alumno que considera citas textuales, pero efectúa análisis crítico que presenta en sus trabajos e investigaciones como comentarios o conclusiones.

El cuestionario cuenta con 10 preguntas relacionados con el objetivo del cuestionario, en diferentes escenarios.

La muestra de 6 alumnos de diferentes especialidades (administración, contabilidad y computación) , así como de turno matutino y vespertino, fueron seleccionados de un grupo de 41 estudiantes que participaban en un curso de inducción al nivel medio superior. Este curso es previo al inicio oficial de clases.

Los datos son los siguientes:

No. preguntas	Respuestas		
	A Repetidor Textual	B Resumidor Textual	C Ontológico Conceptual
60	0	4	6
	3	3	4
	1	3	6
	2	2	6
	1	4	5
	3	3	4
Rj	10	19	31
Rj	2	3.1	5.1

Con los datos obtenidos procedemos a efectuar el siguiente planteamiento:

i.- HIPÓTESIS NULA

H0: M1 = M2 = M3.

Señala que no existen diferencias en la mediana, por lo que no existen elementos para rechazarla.

H1: $M1 \neq M2 \neq M3$, por lo tanto, $M1 \neq Mj$

En caso de diferencias en los grupos se acepta la hipótesis de investigación, es decir, que uno de los métodos de aprendizaje es diferente.

ii.- PRUEBA ESTADÍSTICA

$$KW = \left| \frac{12}{N(N+1)} \sum_{j=1}^K n_j \bar{R}_j^2 - 3(N+1) \right|$$

k = número de muestras o grupos.

n_j = número de casos en la j - ésima muestra.

N = número de casos en la muestra combinada (la suma de n).

R_j = sumatoria de los rangos en la j – ésima muestra o grupo.

\bar{R}_j = Promedio de los rangos en la j – ésima muestra o grupo.

$\bar{R} = (N+1)/2$ = promedio de los rangos en la muestra combinada (la gran media)

$$KW = \left| \frac{12}{6(6+1)} \left[10(2)^2 + 19(3.1)^2 + 31(5.1)^2 \right] - 3(6+1) \right|$$

$$KW = \left| 0.285 \left[1,028.9 \right] - 21 \right|$$

$$KW = \left| 293.23 - 21 \right|$$

$$KW = \left| 272.23 \right|$$

iii.- NIVEL DE SIGNIFICANCIA

$$a = 0.05\%$$

DISTRIBUCIÓN MUESTRAL

Considerando que el tamaño de la muestra es mayor que 5 (para efectos del estudio), la distribución muestral de KW se aproxima a la distribución de ji cuadrada con $gl = k - 1$.

Así la probabilidad asociada con la ocurrencia cuando H_0 es verdadera, de valores tan grandes como un KW observado, puede determinarse utilizando la tabla C del anexo 4.

con $gl = 2$, = 12.59

REGIÓN DE RECHAZO

La región de rechazo consiste en todos los valores de KW que sean tan grandes que la probabilidad asociada con su ocurrencia cuando H_0 es verdadera y cuando $gl = k - 1 = 2$, sea igual o menor que $a = 0.05\% = 12.59$

DECISIÓN:

Con el dato de $KW = 272.23$, revisamos la tabla C y si el valor es $>$ que $a = 0.05\% = 12.59$ se acepta la hipótesis de investigación.

Por lo tanto, los resultados obtenidos permiten señalar que si existen diferencia en relación con uno o dos de los métodos por lo que se desecha la hipótesis nula.

BIBLIOGRAFIA

Alba Andrade, Fernando. El desarrollo de la Tecnología. "La aportación de la física". Ed. FCE, Colección la Ciencia para todos/23.

Anzaldúa Arce, Raúl; Ramírez Grajeda, Beatriz. Formación y Tendencias Educativas. UAM 2004.

Astolfí, J..P. Conceptos clave en la didáctica de las disciplinas. Serie Fundamentos No. 17. Col. Investigación y enseñanza. Ed. Díada, Sevilla España 1997.

Coll, César; Pozo J. Ignacio y otros. Los contenidos en la reforma. "Enseñanza y aprendizaje de conceptos, procedimientos y actitudes". Ed. Santillana 1992.

Comenio Amos, Juan. Didáctica Magna. "Fundamentos de la facilidad para enseñar y aprender" Ed. Porrúa 1971

CONALTE. Implicaciones de seis teorías psicológicas del Aprendizaje. Ed. SEP.

Díaz, Barriga Ángel. Docente y Programa. Lo institucional y lo didáctico. Ed. Aique, Buenos Aires, Argentina 1995.

Díaz, Barriga Arceo, Frida. y Hernández Rojas, Gerardo Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructiva Ed. Mc Graw Hill, México.

Gutiérrez Rufina. Piaget y el Currículum de Ciencias. Ed. Somos Agua, 1989.

Kuhn, Thomas S, La estructura de las Revoluciones Científicas. Ed. FCE. Breviarios/ 213 2004.

Méndez Ramírez, Ignacio y otros. El Protocolo de Investigación. "lineamientos para su elaboración y análisis. Ed, trillas 2004.

Ontoria, Antonio. Et. Al: Mapas Conceptuales: Una Técnica para aprender. Ed. Narcea, Madrid .

Palacios, J. La cuestión escolar. Ed. Laia, Barcelona 1989. p-p 25- 50 y 51- 67.

Papert, S. La máquina de los niños. Ed. Paidos, México. 1995. p-p 51- 72.

Piaget, Jean. Seis estudios de Psicología. Ed. Seix Barral. 1974.

Porlan, R. De la Investigación de la escuela. Ed. Daída, Sevilla, España. 1995.

Pozo, J. I. Aprender y enseñar Ciencia. Ed. Morata, Madrid 1998.

Pozo, J.I. Teorías cognitivas del aprendizaje. Ed. Morata, Madrid 2002.

Schmelkes, Corina. Manual para la presentación de anteproyectos e informes de investigación. Ed. Oxford, 2003, University Press, Reino Unido.

SEP. "Artículo 3º Constitución y Ley General de Educación. 1999.

SEP. Modelo de la Educación Media Superior Tecnológica. COSNET, 2004.

SEP. Estructura del bachillerato tecnológico. COSNET, 2004.

SEP - DGETI. Cuaderno de trabajo "Ciencia Tecnología, Sociedad y Valores". 2004

Siegel, Sydney; Castellan, N. John. Estadística no paramétrica aplicada a las Ciencias de la Conducta. Ed. Trillas 1995.

ANEXOS

ANEXO 1

MODELO DE LA EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR TECNOLÓGICA



Reforma Curricular
de la Educación Media
Superior Tecnológica





INTRODUCCIÓN

El Sistema Nacional de Educación Tecnológica surge como un proyecto del Estado para formar cuadros técnicos y profesionales, impulsar la investigación y el desarrollo tecnológico, ampliar el marco de las oportunidades y contribuir a la independencia tecnológica del país.

A partir de 1976, dicho sistema es coordinado por la Subsecretaría de Educación e Investigación Tecnológicas, quien se convierte en la entidad de la Secretaría de Educación Pública responsable de establecer las políticas y normas que orientan el desarrollo y operación de todas las instituciones educativas dedicadas a la educación tecnológica en sus diferentes niveles y modalidades.

El Sistema Nacional de Educación Tecnológica está integrado por la Dirección General de Centros de Formación para el Trabajo, la Dirección General de Educación Secundaria Técnica, la Dirección General de Educación Tecnológica Agropecuaria, la Dirección General de Educación en Ciencia y Tecnología del Mar, la Dirección General de Educación Tecnológica Industrial, la Dirección General de Institutos Tecnológicos, el Colegio Nacional de Educación Profesional Técnica, el Instituto Politécnico Nacional, los Organismos Descentralizados de los Estados, el Centro de Enseñanza Técnica Industrial, de Guadalajara, y el Centro de Investigación y de Estudios Avanzados. En conjunto, el sistema ofrece servicios educativos desde el nivel medio básico hasta el superior, incluyendo formación para el trabajo y estudios de posgrado.

La Dirección General de Educación Tecnológica Industrial, la de Educación Tecnológica Agropecuaria y la de Educación en Ciencia y Tecnología del Mar ofrecen, entre otros, servicios educativos de nivel medio superior (bachillerato tecnológico) en 657 planteles distribuidos en todo el país, con 34,436 profesores que atienden, en el ciclo 2003-2004, a un total de 677,628 estudiantes.

La estructura curricular vigente para este bachillerato tuvo su origen en el Acuerdo Secretarial 71 y en el 77, establecidos en 1982. El primero de ellos define el bachillerato como "...una fase de la educación esencialmente formativa..., con una estructura curricular integrada por un tronco común, una área propedéutica y otra de asignaturas optativas para atender los intereses de los alumnos y los objetivos de la institución..."; en el caso particular del bachillerato tecnológico, este último bloque corresponde a la formación tecnológica que capacita a los estudiantes para el desempeño de una actividad productiva como técnicos y constituye una característica esencial para identificar el bachillerato que se ofrece en el Sistema Nacional de Educación Tecnológica.

* Diversos estudios de diagnóstico sobre el bachillerato tecnológico evidencian que, a pesar de los esfuerzos realizados, los programas de estudio aún presentan una excesiva carga de contenidos que no sólo resultan difíciles de cubrir en las horas de que se dispone, sino que ponen más énfasis en la memorización que en la comprensión y uso de los mismos. Por lo que respecta a la formación para el trabajo, los resultados demuestran la discrepancia entre los requerimientos del ámbito laboral actual y la estructura y contenidos de las especialidades existentes, ya que éstas se han orientado más hacia ocupaciones específicas; sobresale la necesidad de que las personas desarrollen competencias amplias que les permitan su aplicación a distintas situaciones de trabajo. Estos hallazgos, junto con el reconocimiento de nuevas demandas de aprendizaje derivadas de la sociedad actual, per-

miten concluir que los planes y programas de estudio vigentes resultan obsoletos y requieren su replanteamiento.

La información de los diagnósticos reporta que, en algunos planteles, la matrícula está saturada; mientras que en otros la cantidad de alumnos es escasa. Los porcentajes de deserción, reprobación y eficiencia terminal son insatisfactorios frente a los propósitos planteados, aun cuando son muy cercanos a la media nacional en este nivel educativo. La infraestructura de los planteles es deficiente y la vinculación con el entorno es todavía muy limitada. Se reconoce la necesidad de apoyar a los profesores para que se actualicen frente a las nuevas necesidades educativas y la de impulsar la preparación del personal directivo, como condición para fortalecer su liderazgo y contribuir a los procesos de transformación.

El contexto socioeconómico y cultural mundial comporta cambios muy importantes que también se expresan en nuestro país; la educación no puede ser ajena a estos fenómenos y debe considerarlos para poder cumplir su función social. Al respecto, puede destacarse que, en múltiples foros y documentos, se ha encomendado a la educación que los individuos y los grupos tengan una participación exitosa en la sociedad del conocimiento; que contribuyan a la resolución de problemas y al mejoramiento en las condiciones de vida desde la perspectiva del desarrollo sustentable; que estén en condiciones de aprender a lo largo de la vida; que cuenten con los elementos para responder a las demandas del mundo del trabajo y de la sociedad; que tengan y demuestren conocimientos y competencias conforme a estándares nacionales e internacionales y que esto les permita transitar más libremente en la esfera de los estudios y del empleo, valorar la multiculturalidad y convivir en la democracia.

El escenario de la educación media superior que se plantea para el año 2025 en el ProNaE 2001-2006 es totalmente compatible con dichas encomiendas; para lograrlo, es imprescindible comenzar a

trabajar inmediatamente. La política educativa muestra la decisión del Ejecutivo Federal de encabezar un gran proyecto en favor de la educación y transformarla en el eje del desarrollo nacional. Se trata de encauzar los esfuerzos hacia una educación de vanguardia que conozca de su entorno, que introduzca nuevas tecnologías y alcance estándares de calidad y efectividad equivalentes a los de países más desarrollados. Además, la educación debe contribuir a una nueva cultura del trabajo, entendido como medio para la realización humana, la convivencia solidaria y el servicio a la comunidad.

Esta visión requiere de cambios sustantivos en el Sistema Nacional de Educación Tecnológica, por lo que es imperativo asumir los ejes de la política educativa y traducirlos en lineamientos más específicos que permitan emprender un proceso de transformación en lo académico y en lo organizacional.

Las tres direcciones generales que ofrecen bachillerato tecnológico toman en sus manos este reto y, en estrecha vinculación con la Dirección General de Educación Secundaria Técnica, la Coordinación de Organismos Descentralizados Estatales, por los Colegios de Estudios Científicos y Tecnológicos de los Estados (CECyTE), la Dirección General de Institutos Tecnológicos y la Dirección General de Centros de Formación para el Trabajo, se han dado a la tarea de construir una propuesta única de educación media superior tecnológica, que responda a esas necesidades y que contribuya al fortalecimiento del Sistema Nacional de Educación Tecnológica en el cumplimiento de sus objetivos sociales.

ESTRUCTURA DEL BACHILLERATO TECNOLÓGICO



Comparación entre los planes de estudio vigentes y la propuesta de reforma

Planes de estudio vigentes

Asignaturas organizadas en tres áreas, con un total de 3024 a 3808 horas para el plan de estudios:

1. Tronco común (del 41 al 60% del plan de estudios).
2. Área propedéutica (del 7 al 24% del plan de estudios).
3. Área tecnológica (del 33 al 40% del plan de estudios).

La carga por semana varía de 28 a 43 horas en las tres instituciones.

Tronco común organizado en cinco áreas:

1. Matemáticas
2. Ciencias naturales
3. Lenguaje y comunicación
4. Histórico social
5. Metodología

Nuevo plan de estudios

Asignaturas organizadas en tres componentes de formación, que implican 2880 horas en total:

1. Básica (42% del plan de estudios)
2. Propedéutica (16% del plan de estudios)
3. Profesional (42% del plan de estudios)

La carga horaria semanal es de 32 horas para cuatro de los semestres, de 30 horas en otro y de 22 horas para el primer semestre.

Componente de formación básica organizado en cuatro campos:

1. Matemáticas
2. Ciencias naturales
3. Comunicación
4. Historia, sociedad y tecnología

Cambios principales

Las asignaturas se organizan en tres componentes y se establece una cantidad de horas fija para cada uno de ellos y común para todo el sistema.

Disminuye la cantidad de horas del plan de estudios, y el tiempo asignado a cada componente corresponde a su importancia relativa en la formación de los jóvenes.

Se unifica la carga horaria semanal entre las instituciones.

- Se sustituye el área histórico-social por el campo de conocimiento "Historia, sociedad y tecnología".

- Se elimina el área de metodología.

Planes de estudio vigentes	Nuevo plan de estudios	Cambios principales
<p>Incluye dos cursos de inglés, ubicados en el tronco común, con una carga horaria total de 128 horas.</p> <p>Se imparten cursos de computación o informática.</p> <p>El área Histórico-social se integra con cuatro asignaturas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Introducción a las ciencias sociales 2. Estructura socioeconómica de México 3. Historia de México 4. Filosofía <p>Carga total: 256 horas.</p> <p>Cuando el estudiante selecciona la especialidad viene implícita su área propedéutica.</p> <p>Las asignaturas para cada una de las áreas propedéuticas varían entre las instituciones, y en la mayoría de los casos cada área constituye un paquete cerrado para el alumno.</p>	<p>Plantea cinco cursos de inglés; cuatro como parte del componente de formación básica y uno de carácter propedéutico obligatorio. Las cinco asignaturas tienen una carga horaria total de 276 horas.</p> <p>Incluye el curso "Tecnologías de la información y la comunicación", en el primer semestre.</p> <p>Incluye, en el componente de formación básica, un campo de conocimiento denominado "Historia, sociedad y tecnología", con tres asignaturas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ciencia, tecnología, sociedad y valores I 2. Ciencia, tecnología, sociedad y valores II 3. Ciencia, tecnología, sociedad y valores III <p>Carga total: 192 horas.</p> <p>Las áreas de formación propedéutica son distintas de los campos de la formación profesional, y se refuerza la orientación del propedéutico hacia los estudios superiores.</p> <p>Cada área de formación propedéutica incluye seis asignaturas: tres de ellas son comunes a las tres áreas, dos son específicas por área y una es elegida por el estudiante, con base en la oferta del plantel.</p>	<p>Se agregan 144 horas de inglés.</p> <p>Se pone énfasis en el manejo de las tecnologías de la información y la comunicación.</p> <p>El área Histórico-social es sustituida por el campo de conocimiento "Ciencia, tecnología y sociedad".</p> <p>Hay una disminución de 64 horas en la carga horaria para el área, así como de cuatro a tres asignaturas.</p> <p>El estudiante selecciona el área propedéutica, independientemente de la especialidad que curse.</p> <p>Las áreas de formación propedéutica y sus asignaturas son comunes para las tres direcciones generales y se introduce mayor flexibilidad en este sector del plan de estudios.</p>



Implicaciones para el trabajo de la Reforma Curricular

Con el propósito de plantear aspectos sobre los que habrá que trabajar de manera inmediata, a continuación se presentan los temas prioritarios implicados en el proceso de reforma.

- Difusión de la reforma curricular, para involucrar a la comunidad del SNET.
- Replantear las especialidades que se ofrecen en el SNET.
- Elaboración de los programas de estudio.
- Elaboración de material didáctico.
- Capacitar oportunamente a un número importante de profesores que imparten cursos en los dos primeros semestres.
- Preparar a los directivos y personal administrativo para que participen adecuadamente en la implantación de la reforma curricular.
- Ajustes a la normatividad y a los procesos administrativos.

ANEXO 2

CUESTIONARIO DIAGNÓSTICO

Nombre: _____ Fecha _____
Edad: _____ Sexo: _____ Promedio de
Secundaria: _____
Especialidad: _____

OBJETIVO:

DETERMINAR SI EL ALUMNO DE NUEVO INGRESO AL NIVEL MEDIO SUPERIOR USA DEFINICIONES TEXTUALES AL RESOLVER SUS EJERCICIOS ESCOLARES, TAREAS O TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN, O INTERPRETA LO QUE ENTIENDE CON SUS PROPIAS PALABRAS.

ATENCIÓN: PARA QUE EL CUESTIONARIO TENGA VALIDEZ Y CONFIABILIDAD EN SUS RESULTADOS, DEBES CONTESTAR CON HONRADEZ CADA UNA DE LAS SIGUIENTES PREGUNTAS.

A continuación encontrarás 10 preguntas con sus posibles respuestas, selecciona la letra de la consideres sea tu respuesta y anótala en el paréntesis.

PREGUNTAS:

1.- Cuando el maestro pide que investigues un tema en los libros, o revistas y elabores un reporte, ¿cómo seleccionas la información?	()
---	-----

- a) Copio textualmente todo lo que se refiere al tema.
- b) Elaboro un resumen seleccionando las partes más importantes del tema.
- c) Leo la lectura e interpreto lo que dice el autor en el artículo y lo anoto con mis propias palabras.

2.- Cuando el profesor solicita el significado de palabras, ¿que hago para contestarlas?

- a) Busco la respuesta que el profesor dicto en la clase y la anoto en mi cuaderno
- b) Busco la respuesta en el diccionario, en el libro o en una revista y escribo un resumen en mi cuaderno.
- c) Reviso mis apuntes, investigo en libros y revistas, busco en el diccionario y reflexiono y anoto la que creo es la mejor respuesta.

3.- Cuando tengo que exponer un tema en el grupo, ¿como selecciono los contenidos de mi presentación?	()
---	-----

- a) Copio y repito lo que dice el autor de manera textual.
- b) Elaboro un resumen de lo que dicto el profesor y explico con los mismos ejemplos.
- c) Realizo una investigación en la biblioteca, busco en revistas, reviso mis apuntes e interpreto lo que entiendo y lo escribo con mis propias palabras.

4.- Cuando trabajo en un grupo de discusión, ¿como explico mis respuestas?	()
--	-----

- a) Repito lo que el autor señala como respuesta en el libro.
- b) Busco la respuesta que dicto el profesor la resumo y se las digo a mis compañeros.
- c) Después de revisar lo que anote en mi cuaderno, aporto lo que entiendo con mis propias palabras.

5.- Cuando pregunto algo que no entiendo, ¿que respuesta espero del profesor?	()
---	-----

- a) Que repita la definición que dictó.
- b) Que repita resumiendo y explicando con el mismo ejemplo.
- c) Que mediante ejercicios similares que trabajemos en equipos, permita que vayamos comprendiendo el principio que aplica y construyamos nuestro concepto.

6.- Cuando se trata de resolver un ejercicio, ¿como lo prefiero?	()
--	-----

- a) Con preguntas y respuestas de opción múltiple.
- b) Con preguntas y respuestas de complementación.
- c) De comprensión elaborando un reporte de investigación temática.

7.- Cuando acudo al museo, ¿como redacto mis apuntes?	()
---	-----

- a) Compro el folleto informativo en la librería del museo y copio lo del tema.
- b) Elaboro un resumen textual lo que dice el cuadro, mural o escenario.

- c) Interpreto lo que dice el folleto o lo que esta apuntado en el escenario que visito.

8.- Cuando debo elaborar una ficha de trabajo de algún libro, ¿como la lleno?	()
---	-----

- a) Anoto toda la cita textualmente.
b) Subrayo algunos párrafos del libro y luego los paso a mi tarjeta.
c) Analizo lo que dice y escribo lo que considero es la respuesta.

9.- Cuando explico un tema a un compañero, ¿como se le digo?	()
--	-----

- a) Leo lo que dicto el maestro de manera textual.
b) Resumo lo que dijo el profesor, usando los mismos ejemplos.
c) Uso ejemplos similares al del profesor y lo explico con mis propias palabras.

10.- Cuando piden que busques información en el diccionario encarta o en Internet, ¿como elaboras el reporte?	()
---	-----

- a) Selecciono y pego el tema como aparece en el sitio de Internet.
b) Selecciono algunas partes y las pego en mi reporte y así lo entrego.
c) Selecciono la información, la copio e interpreto lo que dice y elaboro mi reporte.

ANEXO 3

Para evaluar los resultados de los tratamientos se considerará a la variable de respuesta y los resultados de los indicadores por nivel aplicados durante 12 semanas:

ESCALA DE INTERPRETACIÓN

Respuestas con letra:	INTERPRETACIÓN
A	ALUMNO REPETIDOR TEXTUAL
B	ALUMNO RESUMIDOR TEXTUAL
C	ALUMNO ONTOLOGICO CONCEPTUAL

VARIABLE DE RESPUESTA	INDICADORES (NIVEL)		
	Calidad de trabajos		
	1	2	3
Número de reportes semanales elaborados por el alumno y presentados ante el grupo para su análisis y discusión así como la calidad de los trabajos, donde se aprecie si el alumno presenta cambios en sus aprendizajes.	Repetidor textual	Resumidor textual	Ontológico conceptual
Tratamiento 1 El grupo 1 continuará trabajando sus sesiones de manera convencional dentro del aula.	No. alumnos	No. alumnos	No. alumnos
Tratamiento 2 El grupo 2 trabajará todo el tiempo usando únicamente la propuesta.	No. alumnos	No. alumnos	No. alumnos
Tratamiento 3 E grupo 3 trabajará 2 horas en el salón de clase y usará la computadora con la propuesta computacional "Aprendiendo a aprender" las 3 horas restantes.	No. alumnos	No. alumnos	No. Alumnos

El análisis de la variable en la hipótesis considerará los datos del nivel conceptual 3, ya que son los más representativos de lo que se pretende comprobar

ANEXO 4

Tabla C. Valores críticos de la distribución ji cuadrada.*

df	Probabilidad según H_0 de que $\chi^2 \geq X^2$													
	0.99	0.98	0.95	0.90	0.80	0.70	0.50	0.30	0.20	0.10	0.05	0.02	0.01	0.001
1	0.00016	0.00063	0.0039	0.016	0.064	0.15	0.46	1.07	1.64	2.71	3.84	5.41	6.64	10.83
2	0.02	0.04	0.10	0.21	0.45	0.71	1.39	2.41	3.22	4.60	5.99	7.82	9.21	13.82
3	0.12	0.18	0.35	0.58	1.00	1.42	2.37	3.66	4.64	6.25	7.82	9.84	11.34	16.27
4	0.30	0.43	0.71	1.06	1.65	2.20	3.36	4.88	5.99	7.78	4.49	11.67	13.28	18.46
5	0.55	0.75	1.14	1.61	2.34	3.00	4.35	6.06	7.29	9.24	11.07	13.39	15.09	20.52
6	0.87	1.13	1.64	2.20	3.07	3.83	5.35	7.23	8.56	10.64	12.59	15.03	16.81	22.46
7	1.24	1.56	2.17	2.83	3.82	4.67	6.35	8.38	9.80	12.02	14.07	16.62	18.48	24.32
8	1.65	2.03	2.73	3.49	4.59	5.53	7.34	9.52	11.03	13.36	15.51	18.17	20.09	26.12
9	2.09	2.53	3.32	4.17	5.38	6.39	8.34	10.66	12.24	14.68	16.92	19.68	21.67	27.88
10	2.56	3.06	3.94	4.86	6.18	7.27	9.34	11.78	13.44	15.99	18.31	21.16	23.21	29.59
11	3.05	3.61	4.58	5.58	6.99	8.15	10.34	12.90	14.63	17.28	19.68	22.62	24.72	31.26
12	3.57	4.18	5.23	6.30	7.81	9.03	11.34	14.01	15.81	18.55	21.03	24.05	26.22	32.91
13	4.11	4.76	5.89	7.04	8.63	9.93	12.34	15.12	16.98	19.81	22.36	25.47	27.69	34.53
14	4.66	5.37	6.57	7.79	9.47	10.82	13.34	16.22	18.15	21.06	23.68	26.87	29.14	36.12
15	5.23	5.98	7.26	8.55	10.31	11.72	14.34	17.32	19.31	22.31	25.00	28.26	30.58	37.70
16	5.81	6.61	7.96	9.31	11.15	12.62	15.34	18.42	20.46	23.54	26.30	29.63	32.00	39.29
17	6.41	7.26	8.67	10.08	12.00	13.53	16.34	19.51	21.62	24.77	27.59	31.00	33.41	40.75
18	7.02	7.91	9.39	10.86	12.86	14.44	17.34	20.60	22.76	25.99	28.87	32.35	34.80	42.31
19	7.63	8.57	10.12	11.65	13.72	15.35	18.34	21.69	23.90	27.20	30.14	33.69	36.19	43.82
20	8.26	9.24	10.85	12.44	14.58	16.27	19.34	22.78	25.04	28.41	31.41	35.02	37.57	45.32
21	8.90	9.92	11.59	13.24	15.44	17.18	20.34	23.86	26.17	29.62	32.67	36.34	38.93	46.80
22	9.54	10.60	12.34	14.04	16.31	18.10	21.24	24.94	27.30	30.81	33.92	37.66	40.29	48.27
23	10.20	11.29	13.09	14.85	17.19	19.02	22.34	26.02	28.43	32.01	35.17	38.97	41.64	49.73
24	10.86	11.99	13.85	15.66	18.06	19.94	23.34	27.10	29.55	33.20	36.42	40.27	42.98	51.18
25	11.52	12.70	14.61	16.47	18.94	20.87	24.34	28.17	30.68	34.38	37.65	41.57	44.31	52.62
26	12.20	13.41	15.38	17.29	19.82	21.79	25.34	29.25	31.80	35.56	38.88	42.86	45.64	54.05
27	12.88	14.12	16.15	18.11	20.70	22.72	26.34	30.32	32.91	36.74	40.11	44.14	46.96	55.48
28	13.56	14.85	16.93	18.94	21.59	23.65	27.34	31.39	34.03	37.92	41.34	45.42	48.28	56.89
29	14.26	15.57	17.71	19.77	22.48	24.58	28.34	32.46	35.14	39.09	42.56	46.69	49.59	58.30
30	14.95	16.31	18.49	20.60	23.36	25.51	29.34	33.53	36.25	40.26	43.77	47.96	50.89	59.70

* La tabla C es una condensación de la tabla IV de Fischer y Yates, *Statistical tables for biological, agricultural, and medical research*, Longman Group UK Ltd., Londres (previamente publicada por Oliver y Boyd Ltd., Edimburgo) y con autorización de los autores y editores.