



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO**

---

---

**FACULTAD DE CIENCIAS**

**ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE EN EL CURSO DE  
CIENCIAS I (BIOLOGÍA). EL CASO DE LA ESCUELA  
SECUNDARIA N° 325 EN MILPA ALTA, DISTRITO  
FEDERAL.**

**T E S I S**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:**

**B I Ó L O G A  
P R E S E N T A:**

**ALICIA DEL CARMEN POLACO ROSAS**



**DIRECTOR DE TESIS:  
M. EN C. MARÍA ALICIA VILLELA GONZÁLEZ  
2011**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



1. Datos del alumno.  
Polaco  
Rosas  
Alicia del Carmen  
55945001  
Universidad Nacional Autónoma de México  
Facultad de Ciencias  
Biología  
400050069
2. Datos del tutor  
M. en C.  
María Alicia  
Villela  
González
3. Datos del sinodal 1  
Dr.  
Luis Felipe  
Jiménez  
García
4. Datos del sinodal 2  
Dr.  
Pedro  
García  
Barrera
5. Datos del sinodal 3  
Biól.  
Alfredo Alejandro  
Martínez  
Peñaloza
6. Datos del sinodal 4  
M. en C.  
María de Jesús Guadalupe  
Vázquez Cuevas
7. Datos del trabajo escrito  
Estrategias de aprendizaje en el curso de Ciencias I (Biología). El caso de la escuela secundaria No. 325 en Milpa Alta, Distrito Federal.  
88 pp  
2011

## Contenido

Agradecimientos.....	3
Resumen.....	3
Introducción.....	4
Justificación.....	5
Objetivo General.....	6
Objetivos particulares:.....	6
Objetivos específicos:.....	7
Tesis Central.....	7
Capítulo 1. La Educación Secundaria en México.....	8
1.1. Antecedentes históricos de la Educación Secundaria en México.....	8
1.2. La enseñanza de las Ciencias y la Biología en la Secretaría de Educación Pública (SEP) en el nivel educativo Secundaria (Educación básica).....	10
1.3 Situación de la enseñanza de la Biología en la Escuela Secundaria en México.....	19
1.4. Ámbito de Profesionalización de los maestros:.....	21
2.1 ¿Qué son las estrategias de aprendizaje?.....	24
2.2 Las estrategias de aprendizaje. Una breve historia.....	24
2.2.1. ¿Cómo se desarrollan las estrategias educativas?.....	24
2.2.2 ¿Cuáles son los tipos de aprendizaje?.....	27
2.2.2.1. Aprendizaje Memorístico.....	27
2.2.2.2. Aprendizaje Significativo.....	28
2.3 Desarrollo de la clase e incorporación de las estrategias.....	30
Probleática.....	31
2.4.1 Problemática de la ausencia de estrategias de aprendizaje.....	31
Capítulo 3. Las tres estrategias propuestas para utilizarse en la enseñanza de la Biología.....	32
3.1 La UVE de Gowin.....	32
3.1.1 Origen de la UVe de Gowin.....	32
3.1.2 Características de la UVe de Gowin.....	33
3.1.3 Diseño de una UVe de Gowin.....	34
3.1.4 Construcción de una UVe de Gowin.....	35
3.2 Mapas conceptuales.....	35
3.2.1 Origen de los Mapas Conceptuales.....	35
3.2.2. Características de los mapas conceptuales.....	36
3.2.3 Diseño de un mapa conceptual.....	37
3.2.4 Ejemplo de un mapa conceptual.....	38
3.3 Mapas mentales.....	38
3.3.1 Origen de los Mapas Mentales.....	38
3.3.2 Características de los mapas mentales.....	39
3.3.3 Diseño de un mapa mental.....	39
3.3.4 Ejemplo de un Mapa Mental.....	40
. Instrumento auxiliar en apoyo a las estrategias: La Lectura Activa.....	41

3.5 Evaluación de las estrategias.....	43
3.5.1 Tipos de Evaluación.....	44
3.5.2 ¿Qué evalúa cada estrategia?.....	46
Capítulo 4. Procedimiento metodológico.....	47
Población de estudio .....	47
Periodo de análisis.....	49
Unidad de análisis.....	49
Temporal.....	49
Selección de muestra:.....	49
Técnicas e Instrumentos de Evaluación:.....	49
Lectura Activa: .....	49
Piloteo del instrumento (Examen diagnóstico).....	50
Descripción de los instrumentos.....	50
El instrumento: Examen diagnóstico pretest (Anexo 2 y 3) .....	50
Análisis de los instrumentos de evaluación de conocimientos declarativos: ...	51
Procedimiento.....	51
Procesamiento de la información .....	51
Aplicación .....	53
5.2 Resultados.....	53
Rúbricas para la evaluación de las actividades: .....	54
5.3 Discusión y Conclusión. ....	56
Referencias.....	59
Anexo 1. Mapa Curricular de Ciencias I, SEP, 2006.....	63
Anexo 2. Examen diagnóstico Bloque III Respiración. ....	64
Anexo 3. Examen diagnóstico Bloque IV Reproducción. ....	65
Anexo 6 Lectura Activa. Reproducción Asistida. ....	69
Anexo 7. Lectura Activa: Virus del Papiloma Humano .....	70
Anexo 8. Lectura Activa mejorada. Reproducción Asistida.....	71
Anexo 9. Lectura Activa mejorada. Virus del Papiloma Humano. ....	72
Anexo 10. Rúbricas para la evaluación de las estrategias.....	73
Anexo 11. Ejemplos de Mapa Conceptual.....	74
Anexo 12. Ejemplos de Mapa Mental.....	75
Anexo 13. Ejemplos de Uve de Gowin.....	81
Anexo 14. Ejemplo de las lecturas activas. ....	82
Anexo 15. Pretest y postest del bloque III Respiración.....	83

## Agradecimientos

### Resumen.

En el presente trabajo se aplicaron tres estrategias constructivistas: UVe de Gowin, mapas conceptuales y mapas mentales combinados con lectura activa en la enseñanza de la asignatura de Ciencias I (énfasis en Biología) en nivel secundaria como estrategias alternativas a la enseñanza tradicional, lo anterior se deriva de los resultados de la SEP del plan de estudios de la reforma de 1993 donde: "... se evidenció que el exceso de contenidos de los programas sobrepasó con mucho la carga horaria asignada a cada curso, lo que fomentó entre otras cosas una práctica centrada en la exposición por parte del docente, la memorización como fin en sí misma, la evaluación exclusiva de conceptos y la concentración de la enseñanza en el libro de texto como fuente única de conocimientos"... (SEP, 2006), razón por la cual es importante utilizar otros medios para la enseñanza de los conocimientos, para evitar así el aprendizaje memorístico en el nuevo plan de estudios.

El estudio se realizó en la escuela Secundaria 325, turno matutino, en San Bartolomé Xicomulco, delegación Milpa Alta con dos grupos de primero de secundaria (1° A y B), conformados por 36 y 37 alumnos respectivamente.

Al término de la evaluación de las tres estrategias se observa que el mapa conceptual obtuvo el mayor puntaje como una buena estrategia para el grupo de alumnos en el que fue aplicado, mediante la evaluación de ellas por medio de rúbricas.

## Introducción

La investigación en el aula de clases ha tomado auge en los últimos diez años, como una respuesta a la sociedad cambiante en la que nos encontramos. Para crear y generar nuevas formas de enseñanza y mejorar el aprendizaje de los estudiantes, no importa solamente lo que sabemos, sino cómo lo sabemos, cómo usamos lo que sabemos, cómo trabajamos con otros que tienen diferente experiencia que la nuestra, y qué tan bien respondemos a los retos inesperados que nos encontramos.

México ha quedado rezagado en éste aspecto como lo indican los estudios de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) (2003, 2006), siendo España y Chile los países hispanoamericanos a la vanguardia en la evaluación de problemas de enseñanza-aprendizaje en sus sistemas educativos y en el desarrollo de estrategias para facilitar el proceso.

Según datos del INEGI (2010), en nuestro país el analfabetismo alcanzó un 7.6% del total de la población mayor de 15 años. Oaxaca, Chiapas y Guerrero fueron los estados donde se detectaron los porcentajes más altos de analfabetismo en relación con la población (INEGI; 2000, 2005, 2010). Se suele tomar el índice de analfabetismo como un referente para conocer los avances y mejoras en la educación. Por ejemplo, los porcentajes reportados por el INEGI en 1990 muestran un analfabetismo del 13% de la población mayor de 15 años, mientras que en el año 2000 se observa una mejora educativa, con un índice de analfabetismo del 9% en la población mayor de 15 años. Alrededor de 36 millones de personas viven en rezago educativo, con alguna formación incompleta –ya sea primaria, secundaria o preparatoria-(INEGI, 2000). En la población mayor de 15 años el grado promedio cursado es de 8.6<sup>1</sup> (INEGI, 2010), de éste grupo de datos tenemos que sólo el 22.3% de la población termina la secundaria. Resulta adecuado preguntarnos:

---

<sup>1</sup> Esto quiere decir que el nivel máximo alcanzado de estudios es el segundo año de secundaria terminado y el tercer año trunco.

¿Cuáles pueden ser algunos factores que afectan a la población para no terminar su formación básica y obligatoria?

Del 5.2% de la población que no termina la secundaria (INEGI, 2010), la mayor parte son los hombres<sup>2</sup>. Hay diversas causas que contribuyen en la deserción de los estudiantes, como: matrimonio y/o embarazo (Sánchez *et al*, 2006), la cuestión económica, problemas familiares, drogadicción, y la generación de desinterés a través de una mala educación (De los Heros, 2005) que culmina en una falta de aprendizaje.

Es en la parte del aprendizaje, donde se puede desarrollar una propuesta educativa, basada en las necesidades de las nuevas generaciones que mejore el aprendizaje efectivo en los estudiantes.

## Justificación

Un estudio de la OCDE (2003, 2006) en México, mostró que en los estudiantes mayores de 15 años, los niveles de lectura, ciencias y matemáticas se encontraban por debajo de la media. Se destacaba también una disminución de los índices de deserción en alumnos menores de 15 años, y finalmente que la actitud de los alumnos hacia la escuela era muy positiva porque consideraban que lo aprendido servía para su vida adulta, entre otras cosas.

Un aspecto fundamental de la enseñanza consiste en aprovechar la disposición de los alumnos buscando mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje; y una forma de lograrlo es mediante el uso de estrategias novedosas en el aula. Con el fin de mejorar este proceso en los alumnos se han desarrollado una gran variedad de estrategias.

Las estrategias que aquí se sugieren han sido utilizadas en diversos estudios (González, 2006; Calixto, 2006; Palomino, 2003) y países (Gil, 1991; Mintzes *et al*, 2001) por lo que se aplicaron en un grupo de estudiantes

---

<sup>2</sup> 5.8% de los hombres no terminan su secundaria, el porcentaje de las mujeres con secundaria trunca es de 4.6.

seleccionados para el desarrollo de esta tesis, no solo porque las estrategias son accesibles y de fácil comprensión para los alumnos sino porque el análisis de las mismas han mostrado una mejora importante en el proceso enseñanza-aprendizaje de los alumnos del nivel secundaria (Mintzes *et al*, 2001).

## **Objetivo General**

Analizar la importancia de la enseñanza de la biología en el curso de Ciencias I.

Seleccionar algunas estrategias didácticas que mejoren la enseñanza del curso Ciencias I.

### ***Objetivos particulares:***

1. Revisión de los planes y programas de Biología desde la creación del nivel Secundaria en México hasta el plan 2006.
2. Análisis de los planes y programas de Biología desde la creación del nivel Secundaria en México hasta el plan 2006.
3. Selección de estrategias constructivistas para la enseñanza de la biología en el plan de estudios vigente (Ciencias I, 2006).
4. Implementación de las estrategias seleccionadas en el Curso de Ciencias I en el primero año de Secundaria.
5. Pilotaje de las estrategias de enseñanza y aprendizaje a los alumnos de primer año de secundaria, en la materia Ciencias I, en la escuela Secundaria 325, turno matutino, en San Bartolomé Xicomulco, delegación Milpa Alta.

### ***Objetivos específicos:***

- 1 Aplicar las tres diferentes estrategias didácticas seleccionadas en un grupo de primero de secundaria.
  - 1.1 Dar seguimiento de la aplicación de las estrategias de enseñanza aprendizaje en los alumnos del nivel básico al final del ciclo escolar.
  - 1.2 Conocer el efecto del uso de mapas conceptuales, mapas mentales y la UVe de Gowin en el aprendizaje en alumnos de primer grado de secundaria, mediante el uso de rúbricas, para la evaluación formativa y sumativa.
  - 1.3 Enseñar a los alumnos el uso de mapas conceptuales, la UVe de Gowin y mapas mentales como estrategias de aprendizaje fácil y amigable.

### **Tesis Central.**

Las estrategias didácticas para la enseñanza de las ciencias, contribuyen sustancialmente en el aprendizaje de los alumnos. Los proyectos educativos que día a día se sugieren por las instituciones y docentes posibilitan la formación orientada del estudiante. Las estrategias didácticas en el aula son competencias necesarias y trascendentales, dado que en tanto los estudiantes contextualizan los conceptos, su aprendizaje paulatinamente se transforma de manera significativa al irse –el estudiante- involucrando activamente en el proceso de construcción de su aprendizaje.

## **Capítulo 1. La Educación Secundaria en México.**

### 1.1. Antecedentes históricos de la Educación Secundaria en México

A partir de 1865 la educación secundaria mexicana se consideró en la Ley de Instrucción que establecía que la escuela secundaria se organizara al estilo del Liceo francés y que su plan de estudios debería cubrirse en siete u ocho años. Al igual que en la instrucción primaria, se establecía el control del Estado para este nivel educativo (Solana *et al*; 1981 citado en Zorrilla, 2004).

Cincuenta años después, en 1915 se celebró en la ciudad de Jalapa el Congreso Pedagógico de Veracruz, del cual se derivó la Ley de Educación Popular del Estado, promulgada el 4 de octubre de ese año (Santos, 2000 citado en Zorrilla, 2004). Se instituye y regula de manera formal la educación secundaria, pero es hasta 1916 que se inician las clases para jóvenes que hubiesen concluido la educación elemental. No obstante, en ese entonces no se logró una definición de los objetivos de esta educación que la distinguiera de los niveles educativos anterior y posterior (Zorrilla, 2004).

En 1925 la educación secundaria pasó a ser considerada como parte de la educación básica obligatoria. Antes de esta fecha los estudios secundarios en México formaban parte de las escuelas preparatorias, de las escuelas para maestros, institutos, liceos o colegios y su orientación principal respondía al fin de preparar a los jóvenes para adquirir una profesión (SEP, 2006).

Se reconoce como su fundador al maestro Moisés Sáenz quien desde 1917 promovió la distinción de la educación secundaria, las líneas a seguir según las condiciones de nuestro país y las corrientes predominantes en el mundo<sup>3</sup>, es así que el nacimiento de las escuelas secundarias estuvo condicionado por las dinámicas que se vivían en aquella época post revolucionaria, así como por el desarrollo educativo diferenciado que se presentaba en cada región del país. Estas dinámicas y características regionales dan la pauta para la definición de su sentido y orientación, y, al mismo tiempo,

---

<sup>3</sup> En éste momento hay reformas educativas en EUA donde se forma el nivel educativo *high school*

sentaron las bases para su organización y para el surgimiento de las diversas modalidades que hoy la caracterizan.

Es importante aclarar que la formación educativa es específica para los adolescentes, atendiendo a sus características y edad, como se evidencia en el programa de 1964, donde se basó en la “evolución biopsíquica de los alumnos comprendida entre los trece y los diecisiete años, en el ambiente familiar y social que los rodea y en los requerimientos de que serán objeto en su vida posterior<sup>4</sup>” (SEP, 2006).

De acuerdo con Moisés Sáenz (citado en Cortes, 1998), los rasgos que deberían caracterizar a la educación secundaria eran los siguientes:

- Un nivel educativo independiente y de tipo nuevo que puede cursarse después de la primaria y comprende tres años de estudio.
- Una escuela para el periodo de 13 a 15 años que coincide con la adolescencia.
- Una educación con métodos, programas de estudio y finalidades propias, que toma en cuenta las características y necesidades de los adolescentes.
- Una escuela flexible y diferenciada que da cabida a la diversidad; y universal, porque es para todos, con diversas opciones de salida hacia distintos campos del saber o actividades futuras, a la vez que proporciona conocimientos y habilidades inmediatamente aprovechables.
- Un sistema educativo inspirado en los principios de fomento a la salud, la preparación para actuar en familia y en sociedad, el diagnóstico y encauzamiento de la vocación, la preparación para la ciudadanía, la capacitación para el aprovechamiento del tiempo libre y la formación ética.
- Una escuela que contribuye a estructurar la nacionalidad mexicana y proporciona una cultura general a quienes la cursan.
- Un nivel educativo que requiere, para el ejercicio de la enseñanza, de maestros con una formación específica que les permita mejorar sus técnicas de enseñanza y consolidar su función docente.

---

<sup>4</sup> Solo el 24% de los adultos entre 23 a 34 años tiene la secundaria terminada con un buen nivel académico (Hopkins, 2007).

## 1.2. La enseñanza de las Ciencias y la Biología en la Secretaría de Educación Pública (SEP) en el nivel educativo Secundaria (Educación básica).

Desde el inicio de la Escuela Secundaria en México se han cambiando de forma casi constante los currículos, principalmente como una respuesta a las tendencias de: la experimentación, las técnicas de enseñanza y la intervención de la situación social tanto a nivel mundial como particular del país, no solo históricamente sino también pedagógicamente. De esta forma encontramos que desde 1926 a 1993 se modificaron siete veces los planes de estudio de Ciencias Naturales y finalmente una más en 2006 (Tabla 1). Durante más de cincuenta años, la enseñanza de las Ciencias se centró hacia el conocimiento enciclopédico (Cortes, 1998).

Cuando se creó la escuela Secundaria en México, en 1925 bajo decreto del C. Presidente Plutarco Elías Calles, el país estaba en una revolución socioeconómica, que planteaba restaurar al estado controlando a los caciques y caudillos regionales. El artículo 3º constitucional se transforma y se plantea tener una visión de la educación de tipo socialista. La línea que movía estas situaciones es que por medio del robustecimiento del criterio científico se podría llegar a una enseñanza socialista.

En 1939, durante el periodo del C. Presidente Lázaro Cárdenas, se modificó de nuevo el currículo; buscando establecer más laboratorios y practicar una enseñanza activa que buscara un mayor contacto con la realidad del país y apegada a la ideología socialista que predominaba en la época y que el gobierno implementó. Todo esto era parte de la necesidad de formar al adolescente como un factor de producción en caso de que no pudiera seguir estudiando: “la importancia de la enseñanza experimental y de investigación que tiene como centro el trabajo productivo y socialmente útil y la objetividad en la enseñanza” (SEP, 2006).

Para 1942 se busca erradicar la tendencia socialista -con el ascenso del C. Presidente Manuel Ávila Camacho- con un cambio en la política social del gobierno que apoyaba más a la iniciativa privada. Se elaboró un nuevo currículo

con carácter experimental, que buscaba satisfacer las necesidades educativas y de orientación profesional de los alumnos, además de estar acorde con la de la ciencia y la técnica (Gámez, 1975; citado en Cortes, 1998). Sin embargo este currículo no se cristalizó debido al alto costo que implicaba por la generación de materias optativas. En 1944 se implantó otro nuevo currículo, que partía de la necesidad de lograr que el alumno fuera parte integral en su propio aprendizaje, y que la secundaria cumpliera con los objetivos de ser la continuación de la primaria y el antecedente a la educación media superior. En este currículo fue menor el número de materias y se dio importancia a los talleres y a la educación cívica. La elaboración de estos programas partió de “el valor pedagógico del trabajo productivo de la educación, de la importancia del trabajo en equipo, del respeto a la personalidad del educando y de la necesidad de despojar a la educación de su carácter predominantemente teórico. Se insistió mucho en la observación y la experimentación” (SEP, 2006).

El artículo 3º constitucional se modificó de nuevo en 1945, y la educación dejó de centrarse dentro del proyecto socialista, y se orientó hacia un desarrollo armónico de las facultades del ser humano, hacia la vida democrática y hacia la solidaridad internacional, la independencia y la justicia (Ross, 1974; citado en Cortes, 1998).

En 1950 se llevó a cabo la Conferencia Nacional de Segunda Enseñanza, y entre sus conclusiones se señaló que la secundaria debería de ser más formativa y menos informativa. En 1955 se anunció una nueva reforma curricular de la secundaria, en la que se redujeron horas de algunas materias y se cambió el nombre a otras. Los programas fueron los mismos de 1944 con algunos ajustes. Veinte años más tarde, se propuso otra reforma, que partió de la necesidad de que el adolescente participara en su propia formación, del equilibrio que debería haber entre el tiempo de información y el de formación; de una mayor objetividad de la enseñanza al intensificar la observación, la

experimentación, el uso de ayudas audiovisuales y el estudio dirigido (SEP, 2006).

Trece años después, en noviembre de 1973, se modifica la Ley Federal de la Educación, y en agosto de 1974 se concreta una Asamblea Nacional Plenaria de Chetumal. Su principal resultado fue incorporar la noción del “*proceso de enseñanza-aprendizaje*” (Reid *et al*; 1976). En ese mismo año, se modifica de nuevo y de forma paralela se origina una corriente –principalmente en EUA<sup>5</sup>- que cuestiona los métodos de enseñanza hasta entonces utilizados, se busca:”Lograr una formación científica, técnica, humanística y artística que permite al educando afrontar las situaciones de la vida con espontaneidad, seguridad en sí mismo y economía en el esfuerzo“ (SEP, 2006). A partir de éste momento donde las diversas ciencias se ven agrupadas dentro de la materia de Ciencias Naturales.

Para 1989, de nuevo hay una actualización de los programas de estudio de Secundaria por el Programa de Modernización Educativa que aparentemente era el resultado de una consulta de todos los sectores de la sociedad y en la que se presentaron más de 70 mil ponencias (SEP, 2006). Dentro del área de Ciencias Naturales, se estudiaban cinco grandes aspectos/áreas: Materia y Energía, Situación Geográfica, Litosfera e Hidrosfera, Atmósfera y Seres Vivos. En ésta propuesta se planteó la necesidad de desarrollar mecanismos interdisciplinarios para que el alumno comprendiera que los procesos en la naturaleza son generalmente globales y no fenómenos aislados e independientes.

A principios del año 1992, el esquema de áreas se modificó y cambió a un sistema de asignaturas, similar al de la reforma de 1975. Así fue como la enseñanza de las ciencias se redujo a 3 horas de Biología en el 1er grado, 3 horas en el 2º y 6 horas de química y física en el tercer grado. Esta reducción

---

<sup>5</sup> Constructivismo, formas en la que aprendemos. Reconoce la prevalencia y existencia de procesos activos en la construcción del conocimiento. Habla de un sujeto cognitivo aportante, que rebasará a través de su labor constructiva lo que le ofrece su entorno.

generó una disminución de casi un 50% en el número de horas destinadas a Biología con respecto al sistema anterior.

En 1993 se establece otro plan de estudios como resultado de la Reforma Emergente de 1992/1993; propone un cambio de enfoque con respecto a los programas anteriores para facilitar la comunicación, la continuidad entre tema y tema, favorecer la experiencia formativa inmediata, y evitar la memorización de datos. Como consecuencia de esto la materia de Biología se desarrolló en cinco unidades por curso, física y química en tres y cuatro unidades respectivamente. La reestructuración de los contenidos constituyó un avance importante ya que se consideraron los referentes epistemológicos y pedagógicos, aunque los aspectos sociales quedaron al margen (SEP, 2006). De igual manera, se le dio mayor peso al aspecto conceptual de los contenidos más que al carácter formativo de las ciencias; esto se vio reflejado en el bajo desempeño mostrado por los alumnos tanto en evaluaciones nacionales (ENLACE) y las internacionales como el Programa para la Evaluación Internacional de los Estudiantes (PISA), elaborado por la OCDE, que evalúa el rendimiento de los estudiantes de 15 años en lectura, matemáticas y ciencia.

El nuevo Plan de Estudios se derivó de la Reforma de la Educación Secundaria (RES) del 2006, *“busca fortalecer la capacidad de las escuelas para constituir espacios de aprendizaje efectivo para los jóvenes”* (SEP, 2006), la cual fusiona a las asignaturas de Introducción a la Física y la Química, Física, Química, Biología y Educación Ambiental en la asignatura de “Ciencias”, para fortalecer la *“Formación Científica Básica”* a través de un enfoque integral de las materias y aumentando las horas que se le dedica a 6 horas por semana (SEP, 2006) en los tres años; Ciencias I, Ciencias II y Ciencias III. Éste cambio es el resultado del PROGRAMA NACIONAL DE EDUCACIÓN 2001-2006, con el compromiso de impulsar una reforma de la Educación Secundaria que incluyera, además de la renovación del plan y de los programas de estudio, el apoyo permanente y sistemático a la profesionalización de los maestros y directivos del

nivel, el mejoramiento escolar, así como el impulso a nuevas formas de organización y gestión (SEP, 2006).

Tabla 1. Cambios de plan de estudios en la enseñanza de la Biología en la SEP.

<b>Año</b>	<b>Currículo</b>	<b>Cambio específico</b>	<b>Resultado</b>
1925	Ciencias Naturales	Fortalecimiento del criterio científico.	Surge la educación secundaria como nivel educativo.
1939	Ciencias Naturales	Practicar la enseñanza activa.	Establecimiento de más laboratorios
1944	Ciencias Naturales	Menor número de materias. Talleres y educación cívica	El alumno es parte integral de su formación.
1955	Ciencias Naturales	El currículum tenía que ser mas formativo y menos informativo. Cambio de nombre a las materias	Es el mismo programa de 1944 solo que con nombre diferente en las materias.
1975	Ciencias Naturales	Se busca lograr una formación integral que permita al educando afrontar las situaciones de la vida.	Incorporación de la noción del proceso de enseñanza-aprendizaje. Estudio dirigido. Predomina el sistema de asignaturas
1989	Ciencias Naturales	Desarrollar mecanismos interdisciplinarios.	Cinco grandes aspectos a estudiar, para que el alumno comprendiera que los fenómenos de la naturaleza son globales y no aislados e independientes. Predomina un sistema de áreas.

1992	Biología	Cambio en horas de impartición de clase	Se redujo casi al 50% el total de horas destinadas a la enseñanza de la Biología. Se regresa al sistema de asignaturas.
1993	Biología y Educación Ambiental	Se cambia la línea en la que se mueve el currículo, deja de ser teórico.	Al darle mayor peso al aspecto conceptual de los contenidos, hubo un bajo desempeño de los alumnos en evaluaciones nacionales e internacionales.
2006	Ciencias I	Homogenización de las Ciencias (física, química, biología y educación ambiental) en una sola materia. Formación de contenidos: procedimental, conceptual y actitudinal	Materia de Ciencias I (Biología y Educación Ambiental), Ciencias II (Física) y Ciencias III (Química). Aumento de horas en las materias: 6 horas de cada una.

El curso de Ciencias I se orienta a que los alumnos fortalezcan habilidades, valores, actitudes<sup>6</sup> y conceptos básicos que les permitan: 1) identificar la ciencia como proceso histórico y social en actualización permanente, con los alcances y las limitaciones propios de toda construcción humana. 2) participar de manera activa e informada en la promoción de la salud con base en la autoestima y el estudio del funcionamiento integral del cuerpo humano. 3) valorar la importancia de establecer interacciones con el ambiente

---

<sup>6</sup>Se pasa de tener esto en un currículum oculto a uno formal, es decir explicitar éstos contenidos.

que favorezcan su aprovechamiento sustentable y 4) conocer más de los seres vivos, en términos de su unidad, diversidad y evolución<sup>7</sup> (SEP, 2006).

La estructura del currículo para las materias de ciencias, es de tres temas para conceptos, ejemplos y uno final de integración y aplicación, de la siguiente manera: a) Generalidades del Tema central; b) Aplicaciones y ejemplos en el mundo vivo; c) Tecnología y sociedad y finalmente d) un proyecto<sup>8</sup> donde hay temas y preguntas opcionales. Se da una lista con los Aprendizajes esperados y hay otro apartado con comentarios y sugerencias didácticas para lograr los objetivos (Anexo 1).

El mapa curricular de Ciencias I, con énfasis en Biología<sup>9</sup>, está dividido en cinco bloques (SEP, 2006): biodiversidad, nutrición, respiración, reproducción y calidad de vida.

#### Bloque I: Biodiversidad.

Con un panorama general de los aspectos que se desarrollarán durante el curso como los procesos vitales de nutrición, respiración y reproducción; las relaciones entre los seres vivos y su ambiente; la evolución de la vida y la relación entre la ciencia y la tecnología en el conocimiento de los seres vivos; desde la perspectiva del desarrollo sustentable, al favorecer la reflexión en torno de la importancia de México como uno de los países con mayor riqueza biológica en el mundo y la necesidad de promover su conservación. En cuanto a la evolución, su estudio se retoma para avanzar en la delimitación de los conceptos de adaptación y selección natural; aporta elementos para reflexionar en torno de la visión actual de la ciencia. Para destacar la relación entre la ciencia y la tecnología se toma como ejemplo relevante el desarrollo del

---

<sup>7</sup> Se integra la noción de evolución explícitamente, a diferencia de los planes de estudios anteriores y se utiliza como un eje básico en los contenidos conceptuales.

<sup>8</sup> El desglosamiento de contenidos conceptuales, explicitar los aspectos procedimentales, valorales y actitudinales mediante la incorporación de espacios de flexibilidad e integración orientados a recuperar intereses y necesidades educativas de los adolescentes a desarrollarse mediante el trabajo con proyectos (SEP, 2006).

<sup>9</sup> Éste plan de estudios mas que tener énfasis en biología, fusiona los temas anteriores manejados en el currículum de 1993 de Biología y Educación Ambiental.

microscopio y sus implicaciones en el conocimiento del mundo microscópico y su relación con la salud (SEP, 2006).

## Bloque II: Nutrición

El tema se aborda desde la perspectiva humana, teniendo en cuenta la estructura, función, cuidados del aparato digestivo y la obtención de energía de los alimentos, enfatizando particularmente la relación entre dieta y salud. Se busca fortalecer la cultura de la prevención, refiriendo enfermedades que pueden ser de interés para los alumnos (como la bulimia, anorexia y obesidad). Se promueve el reconocimiento del valor nutritivo de la comida mexicana con una perspectiva intercultural. Se analiza la interacción depredador-presa, lo cual permite apreciar la base evolutiva de este proceso en términos de adaptación y selección natural. Referente al cuidado del ambiente, se promueve su valoración al reconocer la trascendencia del proceso de fotosíntesis en el intercambio de materia y energía, tanto para las plantas verdes como para otros organismos que integran las cadenas tróficas. También se analizan los avances científicos y tecnológicos en la producción de alimentos (SEP, 2006).

## Bloque III: Respiración

El estudio de la respiración se plantea a partir de la relación que tiene con la nutrición en cuanto a la obtención y el aprovechamiento de energía para el funcionamiento del organismo humano. Se busca identificar las tres fases que caracterizan la respiración pulmonar: la fase externa, la fase interna y la fase celular -sólo en sus aspectos generales<sup>10</sup>-. El tratamiento de los contenidos destaca la prevención de las enfermedades respiratorias más frecuentes, enfatizando particularmente los riesgos del consumo de tabaco. En cuanto al aspecto evolutivo se hace a partir de la comparación entre las diferentes estructuras respiratorias que poseen los seres vivos y su relación con los ambientes en donde habitan. Asimismo, se estudian las características

---

<sup>10</sup> Es importante aclarar que se queda en aspectos generales las cuestiones referentes a la célula ( no solo respiración, sino también nutrición y reproducción), ya que a diferencia del programa anterior no se revisa célula, sino que se parte de lo estudiado en el nivel anterior (primaria)

generales de la respiración aerobia y anaerobia, en términos de lo que se consume en el proceso, lo que se produce y los aspectos cualitativos de su eficiencia energética. En relación al ambiente, se retoma el estudio del ciclo del carbono para enfatizar la relación que se establece entre la respiración y la fotosíntesis, lo cual da contexto para promover la reflexión en torno a las causas y consecuencias de la contaminación atmosférica y sus efectos en la calidad de vida. Respecto a la tecnología, se revisan los avances trascendentes en la prevención y el tratamiento de las infecciones respiratorias (SEP, 2006).

#### Bloque IV: Reproducción

Se da continuidad al estudio de la sexualidad humana abordando aspectos de equidad de género, vínculos afectivos, erotismo y reproductividad. Los contenidos se abordan en el marco de la salud sexual y reproductiva con el fin de fortalecer conocimientos, actitudes y valores<sup>11</sup> que permitan a los alumnos fundamentar la toma de decisiones respecto al ejercicio de la sexualidad. Se enfatiza la importancia de la prevención, al estudiar las causas y consecuencias de las infecciones de transmisión sexual y el funcionamiento de los métodos anticonceptivos. En cuanto a la perspectiva evolutiva, se da continuidad a su estudio a partir de la comparación de algunas adaptaciones de los seres vivos relacionadas con mecanismos de reproducción sexual y asexual. El crecimiento de los seres vivos y la producción de gametos se relacionan respectivamente con la mitosis y la meiosis- solo a niveles generales-. Con estas bases se aborda el tema de herencia biológica, destacando la relación entre fenotipo y genotipo. En tecnología se promueve el manejo de información para participar en debates relacionados con la discusión de algunas de las implicaciones éticas y sociales derivadas de los avances en la manipulación genética (SEP, 2006).

#### Bloque V: Calidad de vida

---

<sup>11</sup> Currículo transversal y oculto, parte del contenido actitudinal (Coll, 1987 citado en Casarini, 2007).

Permite hacer vinculaciones con otras asignaturas y abrir mayores oportunidades para la participación social. Los temas de los proyectos deberán reflejar la aplicación de los aprendizajes desarrollados a lo largo del curso y atender alguna situación problemática de interés para los alumnos y que pueda asociarse con el propósito del mejoramiento de la calidad de vida. Esto con la estrecha relación que guarda la calidad de vida con la salud y las condiciones del ambiente, la alimentación, el afecto, la recreación, el descanso y la tranquilidad, entre otros aspectos. En este sentido, conviene favorecer el desarrollo de proyectos ciudadanos relacionados con la promoción de una cultura de la prevención, en el marco de la reducción del riesgo de enfermedades, accidentes y adicciones, el cuidado y la conservación del ambiente y la pérdida de biodiversidad. Los alumnos podrán definir el nivel de acercamiento de los temas, pues las problemáticas de los proyectos pueden centrarse en aspectos centrados en los adolescentes, la familia, la comunidad o en situaciones de impacto mundial. El fortalecimiento de actitudes, habilidades y conocimientos deberá reflejar una mayor integración en términos de competencias congruentes con el perfil de egreso. El papel del docente se centrará en orientar a los alumnos para que encuentren oportunidades para ello (SEP; 2006). Este bloque, representa uno de los espacios más importantes para que los alumnos avancen en la consolidación de las competencias<sup>12</sup> para la vida y fundamenten las bases de su formación científica (SEP, 2006), la cual tendrá continuidad en los dos cursos siguientes -Ciencias II y III-.

### 1.3 Situación de la enseñanza de la Biología en la Escuela Secundaria en México.

Como resultado de la reforma de 1993, se evidenció que el exceso de contenidos de los programas sobrepasaba con mucho la carga horaria asignada a cada curso, lo que fomentó entre otras cosas una práctica centrada en la

---

<sup>12</sup> Primeros esbozos de un currículo diseñado en base a las competencias, muy marcado en el bachillerato de la SEP hoy en día.

exposición por parte del docente, la memorización como fin en sí misma, la evaluación exclusiva de conceptos y la concentración de la enseñanza en el libro de texto como fuente única de conocimientos (SEP, 2006).

Es importante aclarar que todos estos cambios en el currículo de la secundaria no se dieron por una afectación directa de los cambios en el currículo de la primaria, o bien de la producción de conocimiento, que hoy en día es a pasos agigantados, el cambio de aparente paradigma se da por otras razones no muy claras.

Otro problema es la importancia del diseño curricular ya que en él se encuentran programadas y planificadas las actividades que se consideran importantes para la apropiación del aprendizaje (Cortes, 1998). El currículo en general, también ha sido entendido como lo que se espera que se aprenda, destrezas, valores, aptitudes, etc. Elementos que son importantes para que los estudiantes se integren a la sociedad. De ahí que el currículo tenga funciones sociales, culturales, económicas e incluso políticas.

Por otra parte año con año, generación a generación se nota un cambio: ya no se puede enseñar frente a un pizarrón, explicando y al mismo tiempo pedir que se memoricen conceptos. Hoy en día el desarrollo de nuevas tecnologías ha cambiado nuestra vida radicalmente, la educación y forma de aprendizaje no son la excepción. Con los diferentes cambios tecnológicos hay también cambios radicales en la organización del conocimiento, en las prácticas y formas de organización social y en la propia cognición humana, esencialmente en la subjetividad y la formación de la identidad (Area, 2001). Vale la pena mencionar que los cambios que vivimos en ésta época no solo dependen de la tecnología, sino también de numerosos factores sociales y económicos; siendo así que tenemos una escenario particular en nuestro país.

Desde hace aproximadamente veinte años, en diversas oleadas y desde diversas ideologías, numerosos autores anuncian la llegada de la sociedad de la información: un conjunto de transformaciones económicas y sociales que cambiarán la base material de nuestra sociedad. Tal vez uno de los fenómenos

más espectaculares asociados a este conjunto de transformaciones sea la introducción generalizada de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación en todos los ámbitos de nuestras vidas. Están cambiando nuestra forma de realizar las cosas: trabajar, divertirnos, relacionarnos y aprender (Area, 2001). Vivimos en la “*Sociedad de la información*” donde existen miles de vallas publicitarias, periódicos, revistas, alquiler de videos, millones de televisores y aparatos de radio, donde diariamente se publican más de 40 000 nuevos títulos literarios y se toman más de 41 millones de fotografías al día. Desde la década de los ochenta, el análisis de ésta situación, junto con la constatación de una crisis de la enseñanza escolar, ha llevado a un conjunto de personas de procedencia muy diversa a acercarse a la problemática y han avanzado sugerencias más o menos plausibles (Area, 2001)

Hoy en día podemos encontrar aulas completamente diferentes a las que teníamos hace diez años, tenemos aula de medios y laboratorios específicos para las diferentes materias de Ciencias: Matemáticas, Física, Química y Biología. No solo la cuestión de laboratorio lleno de materiales, cristalería, substancias, instrumentos de medición, sino también la presencia de computadoras con software amigables y útiles como herramientas de trabajo para apoyar el aprendizaje de los alumnos<sup>13</sup>.

#### 1.4. Ámbito de Profesionalización de los maestros:

¿Cuál era el contexto? El pensamiento educativo que privaba en el país desde los años 30 hasta los 60, siguiendo las orientaciones de Moisés Sáenz y Rafael Ramírez y bajo la influencia de John Dewey, estaba dominado por una concepción “pedagógica”: “la educación” era lo que sucedía en las aulas; hacer ciencia de ella era, en consecuencia, desarrollar una ciencia del maestro, desde

---

<sup>13</sup> Dependiendo del programa de apoyo al aprendizaje al que esté inscrito la escuela secundaria, se puede encontrar desde la *enciclopedia*, el pizarrón electrónico hasta la diversidad de aulas para cada materia.

perspectivas pedagógicas y psicológicas, en la tradición de Herbart. Lo que se enseñaba en las escuelas normales de la época eran nociones de psicometría, orientación vocacional, antropometría y educación especial, con influencias francesas y, en parte, estadounidenses. La investigación sobre la educación como hoy la conocemos era prácticamente inexistente en el país (Latapí, 2008).

La investigación educativa en México se ha desarrollado continuamente durante los últimos cuarenta años, lo que ha favorecido un ámbito de profesionalización<sup>14</sup> creciente que ha incidido en el desarrollo de nuevas políticas y formación de instituciones especializadas en el área. Por ejemplo, durante los años noventa, se observó que la falta de una política integral de investigación educativa dificultó establecer programas para la formación de investigadores en educación; considerada como un proceso objetivo que se inserta en una realidad más amplia como es la educativa y la social en general (Rojas, 1992).

Actualmente con el cambio en el plan de estudios para educación secundaria también se llevó a cabo una reforma en la licenciatura en educación secundaria, dando un marco histórico de la educación secundaria y espacio para enseñar a los futuros profesores las relativamente nuevas estrategias educativas, sin embargo estas no son aplicadas por todos los profesores en las escuelas secundarias. También hay una serie de talleres de actualización para enseñar estas estrategias a los profesores ya formados (SEP, 2006).

Dentro del temario de la Licenciatura está la enseñanza de la biología como especialidad en la reforma de 1999, vemos la investigación en el aula, procesos cognitivos y evaluación del aprendizaje entre otros nuevos temas. En la nueva licenciatura, se hace hincapié en errores conceptuales que se presentan en los alumnos para diferentes materias y el consecuente cambio

---

<sup>14</sup> Algunos ejemplos: Universidad Pedagógica Nacional, Escuela Normal, Escuela Normal Superior entre otras.

conceptual (ILCE, 2007). Asimismo reconocerán la importancia de su labor docente para propiciar aprendizajes duraderos que permitan a los adolescentes tomar decisiones responsables e informadas. Se busca que los alumnos de la escuela secundaria aprovechen los conocimientos biológicos en su beneficio y que éstos logren trascender su ámbito personal y escolar desde 1973.

## Capítulo 2. Estrategias de aprendizaje

### 2.1 ¿Qué son las estrategias de aprendizaje?

**Las estrategias**, en el ámbito educativo, son los procedimientos que el alumno pone en marcha para concretar las capacidades propuestas en los objetivos de aprendizaje de sus programaciones de aula, éstas son empleadas por el profesor para enseñar y por el alumno para aprender (Álvarez, 2001).

También se definen como procedimientos que el alumno utiliza en forma deliberada, flexible y adaptativa para mejorar sus procesos de aprendizaje significativo de la información (Díaz-Barriga, 2002).

Estas estrategias no solo son un medio alternativo de aprendizaje, sino también un medio alternativo para evaluar a los alumnos. Un atributo que llama la atención es que pueden ser utilizadas en cualquier nivel escolar, no son exclusivas de un solo nivel, materia, ni programa de estudio.

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

### 2.2 Las estrategias de aprendizaje. Una breve historia.

#### 2.2.1. ¿Cómo se desarrollan las estrategias educativas?

En los años setentas del siglo XX, surge la preocupación por el tipo de aprendizaje que los alumnos obtienen en el aula, se hace una diferenciación entre lo que significa un aprendizaje memorístico y lo que implica uno significativo, y por tanto la relevancia del aprendizaje significativo. Uno de los

pioneros de la investigación educativa que participa en ésta época, en el desarrollo de los aspectos teóricos, es sin duda Jean Piaget, que plantea sus ideas sobre el constructivismo; ésta corriente explica que el aprendizaje significativo se realiza por medio de procesos de asimilación y de arreglo de conceptos, en una estructura cognitiva previamente existente en el educando. Cuando el educando construye su conocimiento por medio de la asimilación y arreglo de conceptos se logra un aprendizaje significativo; ya sea bien porque este conocimiento implica algo nuevo o porque tiene una experiencia directa sobre el conocimiento.

En el caso concreto de las ciencias naturales, Piaget señala: “Quienes por profesión estudian la psicología de las operaciones intelectuales del niño y el adolescente siempre se sorprenden de los recursos de que dispone todo alumno normal a condición de que se le proporcionen los medios de trabajar activamente sin constreñirlo a demasiadas repeticiones pasivas... Desde este punto de vista, la enseñanza de las ciencias es la educación activa de la objetividad y de los hábitos de verificación” (Piaget, 1952, pág. 33, citado en Munari, 1994).

El constructivismo no sugiere una forma particular de pedagogía, más bien describe como puede ocurrir el aprendizaje, independientemente de que las personas que aprenden estén utilizando sus experiencias para aprender o al diseñar la nueva estructura cognitiva. El conocimiento se construye por cada individuo, y se le relaciona con el aprender mientras se hace, y no con el aprender mientras está pasivamente escuchando<sup>15</sup>.

Hoy en día se trata de formar en las aulas un ambiente constructivista, basados en la idea de Piaget para que ocurra el aprendizaje, que según Gray, 1976 (citado en Díaz-Barriga, 2002) debe de tener las siguientes características: 1) los alumnos deben de estar activamente relacionados con el aprendizaje, 2) el ambiente debe de ser democrático, 3) las actividades son centradas en los

---

<sup>15</sup> Diferencia crucial entre el aprendizaje memorístico y el aprendizaje significativo, es en ésta parte que las estrategias para la enseñanza cobran especial importancia.

estudiantes e interactúan con ellos, 4) el profesor facilita el proceso de aprendizaje donde se estimula que los alumnos sean responsables y autónomos. La concepción constructivista del aprendizaje escolar y la intervención educativa constituyen la convergencia de diversas aproximaciones psicológicas a problemas como:

- El desarrollo psicológico del individuo, particularmente en el plano intelectual y en su intersección con los aprendizajes escolares.
- La identificación y atención a la diversidad de intereses, necesidades y motivaciones de los alumnos en relación con el proceso enseñanza-aprendizaje.
- El replanteamiento de los contenidos curriculares, orientados a que los sujetos aprendan sobre contenidos significativos.
- El reconocimiento de la existencia de diversos tipos y modalidades de aprendizaje escolar, dando una atención más integrada a los componentes intelectuales, afectivos y sociales.
- La búsqueda de alternativas novedosas para la selección, organización y distribución del conocimiento escolar, asociadas al diseño y promoción de aprendizaje e instrucción cognitivas.
- La importancia de promover la interacción entre el docente y sus alumnos, así como entre los alumnos mismos, con el manejo del grupo mediante el empleo de estrategias de aprendizaje cooperativo.

Ahora bien, hay una gran discusión sobre la importancia del Profesor dentro del aula, y si los alumnos deben por si mismos realizar todo el aprendizaje sin necesidad de que el profesor enseñe, sino que oriente y promueva una discusión.

### 2.2.2 ¿Cuáles son los tipos de aprendizaje?

Para diferenciar el tipo de aprendizaje que se da dentro de un salón de clases tenemos dos puntos importantes: el modo en que se adquiere el conocimiento y la forma en que el conocimiento es subsecuentemente incorporado en la estructura de conocimientos o estructura cognitiva del aprendizaje. De los modos tenemos que puede ser por recepción o bien por descubrimiento la adquisición del conocimiento. Es en el segundo punto donde encontramos al aprendizaje por repetición o memorístico y el significativo.

Díaz-Barriga (2002), nos evidencia que la forma en que las instituciones escolares organizan la enseñanza es con base en el aprendizaje por recepción, por medio del cual se adquieren los grandes volúmenes de material de estudio que comúnmente se le presentan al alumno<sup>16</sup>.

#### 2.2.2.1. Aprendizaje Memorístico

Es el tipo de aprendizaje tradicional al que todos hemos estado acostumbrados a llevar en nuestra vida académica, especialmente en la educación básica. Hemos aprendido así las tablas de multiplicar, algunas raíces cuadradas, el valor de  $\Pi$ , fórmulas en la Física. Sin embargo éste es un conocimiento que eventualmente se olvidará ya que se deja de utilizar o porque simplemente no lo relacionamos con nada más.

Sin embargo, es el primer escalón en la escalera del conocimiento donde los procedimientos mnemónicos facilitan el aprender de memoria ciertas cosas, una vez que se les ordena y clasifica por su relación o asociación con otras ideas, por ejemplo se puede ocupar para aprender un número telefónico, o una lista de eventos organizándola alfabéticamente. Sin embargo, esto no garantiza el entendimiento del mismo ni su permanencia en nuestra mente.

---

<sup>16</sup> Cabe recordar que éste fue uno de los problemas detectados por la SEP en sus estudios y una de las razones por las cuales se modifican los planes de estudio, hacer el cambio de los programas enciclopédicos a los programas actuales.

### 2.2.2.2. Aprendizaje Significativo.

“Es aquel que conduce a la creación de estructuras de conocimiento mediante la relación sustantiva entre la nueva información y las ideas previas de los estudiantes” (Díaz-Barriga, 2002)

Es por tanto un proceso en el que lo que aprendemos es el producto de la información nueva interpretada a la luz de lo que ya sabemos, hay que asimilar la nueva información o integrarla en nuestros conocimientos anteriores.

Para llevar a cabo un aprendizaje significativo se debe de cumplir tres condiciones (Díaz-Barriga, 2002):

1. El material a aprender debe ser conceptualmente claro y presentado con un lenguaje y ejemplos comprensibles al conocimiento previo del alumno.
2. El alumno debe de poseer un conocimiento previo relevante<sup>17</sup>.
3. El alumno se debe decidir a aprender significativamente<sup>18</sup>.

El conocimiento adquirido por este tipo de aprendizaje es más difícil que se olvide en comparación del conocimiento adquirido por un aprendizaje memorístico.

Pero ¿es tan malo el aprendizaje memorístico? No, si se le contempla en un contexto más amplio y se le da sentido a lo aprendido. Además no deja de ser necesario para las bases, por ejemplo las tablas de multiplicar o el aprendizaje de vocabulario al estudiar un idioma nuevo (Coll *et al*, 1992). Pero también es cierto que es preferible el aprendizaje significativo al memorístico en el aula de clase, para efecto de formación del alumno ante la vida.

---

<sup>17</sup> En el caso del presente estudio, los temas previamente revisados en los años de la primaria, específicamente de 3° a 6° año, como por ejemplo ¿qué es una célula?, ¿Cuáles son los sistemas del cuerpo humano? Por mencionar algunos.

<sup>18</sup> Referente a éste punto, es importante que el alumno decida hacer suyos los conceptos y hechos que aprende, al pasar de un aprendizaje memorístico al significativo.

Es común que la gente confunda el aprendizaje memorístico y el aprendizaje significativo con acercamientos de enseñanza que pueden variar en un continuo desde la presentación directa de la información, al descubrimiento autónomo donde el alumno percibe las regularidades y construye sus propios conceptos. Ambos acercamientos pueden llevar a un alto grado de aprendizaje memorístico o un alto aprendizaje significativo. Hay además la errónea percepción que los trabajos de investigación asegurarán un aprendizaje significativo. La realidad es que a menos que los estudiantes tengan como base un entendimiento conceptual rudimentario en el fenómeno que investigarán, la actividad puede obtener poca o ninguna ganancia en su conocimiento real y solo será como trabajo de rutina. (Novak y Cañas, 2006)

Durante el desarrollo de la clase se hace la diferencia entre hechos y conceptos, donde el aprendizaje por hechos, es un aprendizaje memorístico ya que se hace una copia literal, se alcanza por repetición, se adquiere de una vez y se olvida rápidamente sin repaso. Por otro lado el aprendizaje de conceptos consiste en relacionar con conocimientos anteriores, se alcanza por medio de la comprensión, es de forma gradual y se olvida lenta y gradualmente.

En la tabla 2 se ven resumidas las diferencias entre los dos tipos de aprendizaje:

Tabla 2. Comparación entre aprendizaje significativo y aprendizaje memorístico (Coll *et al*, 1992).

<b>Aprendizaje Significativo</b>	<b>Aprendizaje memorístico</b>
Esfuerzo deliberado por relacionar los nuevos conocimientos con conocimientos ya existentes en la estructura cognitiva	Ningún esfuerzo por integrar los nuevos conocimientos con conocimientos ya existentes en la estructura cognitiva
Orientación hacia aprendizajes relacionados con experiencias, con hechos u	Orientación hacia aprendizajes no relacionados con experiencias, hechos

objetos	u objetos.
Implicación afectiva para relacionar los nuevos conocimientos con aprendizajes anteriores	Ninguna implicación afectiva para relacionar los nuevos conocimientos con aprendizajes anteriores.

Nuestra memoria no es meramente reproductiva, sino constructiva; razón por la cual para que el nuevo conocimiento forme parte de nuestra estructura cognitiva previa se debe dar preferencia al aprendizaje significativo sobre el memorístico.

### *2.3 Desarrollo de la clase e incorporación de las estrategias*

Coll *et al* (1992) menciona que una actividad expositiva dirigida para la adquisición de conceptos debería constar de al menos tres fases:

1. Un encabezamiento o introducción que tiene la función de activar en los alumnos un conocimiento previo con el que deliberadamente relacionen el contenido principal de la exposición
2. Presentación del material de aprendizaje propiamente dicho, que podría adoptar formatos muy diversos (desde lecturas o exposiciones del profesor, o de los propios alumnos a discusiones, realización de experiencias, elaboración de materiales, etc )
3. Consolidación de la estructura conceptual, mediante la relación explícita entre las ideas previas del alumno que han sido activadas y la organización conceptual de los materiales de aprendizaje presentados en la fase anterior.

Las secuencias didácticas, la planeación previa de clases y la elaboración de rúbricas para evaluar el aprendizaje, han sido sin duda importantes herramientas de las que se hace uso por parte de los docentes. Pero es importante señalar que su actualización y uso continuo debe darse tanto por los profesores de

formación como por los profesionistas que incursionan hacia el campo de la docencia.

### *Problemática.*

#### 2.4.1 Problemática de la ausencia de estrategias de aprendizaje.

Hay desfases entre las metas de educación (que los alumnos comprendan) y sus logros (que solo memoricen). Algunas de las causas tienen que ver con la distinta naturaleza de los procesos de aprendizaje implicados en la adquisición de datos y de conceptos, que hacen que las condiciones para la comprensión sean mucho más exigentes (Coll *et al*, 1992).

El profesor se ve forzado a enseñar temas con el objetivo de que los alumnos obtengan altas calificaciones en la evaluación (Tunicliffe, 2007), pero al ser una evaluación tradicional poco ayuda en la construcción del aprendizaje significativo.

En una de las investigaciones realizadas por Tunicliffe (2007), señala que en la enseñanza de la biología, algo muy común, es que en la interacción alumno-profesor, los conceptos fundamentales de la biología tienden a reducirse a palabras claves o a alguna parte de los conceptos, lo que impacta en la construcción de un conocimiento claro de la biología y por lo tanto no se desarrolla un aprendizaje significativo. Es importante que el profesor utilice el conocimiento actual y propio de los estudiantes para que tengan nuevo aprendizaje. Dentro de éstas investigaciones se propone que un nuevo currículo en biología debe llamar la atención de los jóvenes y enseñarles cosas que puedan ser útiles para ellos mismos y la sociedad, mientras reflejen el conceso de aquellos que trabajan en la materia en niveles más altos (Rowland, 2007)

## Capítulo 3. Las tres estrategias propuestas para utilizarse en la enseñanza de la Biología.

Existen diversas técnicas que pueden emplearse para sacar a la luz los conocimientos previos de los alumnos (o preconceptos) que pueden o no cambiar después de la información científica dada en el aula.

Actualmente se enlistan una infinidad de estrategias en el aula. En este trabajo después de analizar las ventajas de cada una, se seleccionaron tres estrategias que son de especial interés, considerando que son amigables, sencillas de aplicar y no requieren de mas material que el que se tiene en el salón de clases: un cuaderno y una pluma; además de que no solo son estrategias para aprender, sino que también se pueden utilizar como una forma de evaluación alternativa a los exámenes, cuestionarios, exposiciones que usualmente se realizan.

Éstas estrategias están previamente reportadas para la enseñanza de la biología en el aula (Mintzes *et al*, 2001)

### 3.1 La UVE de Gowin

#### 3.1.1 Origen de la UVE de Gowin.

Desarrollada por Bob Gowin en 1977 ésta estrategia/herramienta ha sido reconocida por la UNESCO en 1978 por su gran utilidad y fácil aplicación. Se usa para resolver un problema, un procedimiento; ayuda a comprender la estructura del conocimiento: ¿cómo se produce?, ¿cómo se construye?, ¿cómo se utiliza? Se divide en dos partes el conocimiento, el conceptual y el metodológico unidos por una pregunta central donde se ve una transformación en el conocimiento y la elaboración de juicios de valor.

La UVe de Gowin es una herramienta que ayuda a entender y aprender. El conocimiento no es descubierto, sino construido por las personas y tienen una estructura que puede ser analizada. Ayuda a identificar los componentes del conocimiento, esclarecer sus relaciones e interpretarlos de forma clara y compacta.

### 3.1.2 Características de la UVe de Gowin.

La estructura pone en evidencia la estrecha relación entre el pensamiento y la acción. El dominio conceptual y el metodológico se influyen mutuamente; pues es sabido que los recursos metodológicos o procedimientos empleados son influenciados por las ideas, conceptos y teorías que el investigador posee (Palomino, 2003).

La UVe de Gowin muestra que los acontecimientos, objetos que serán estudiados, están en el vértice de la UVe (UVe de Gowin 1), puesto que se considera que es donde se inicia la producción del conocimiento. A continuación encontramos las preguntas centrales que identifican el fenómeno de interés que está siendo estudiado. La respuesta a estas interrogantes demanda la ejecución de una serie de acciones tales como la selección de métodos y estrategias de investigación que son influenciadas a su vez por un sistema conceptual (conceptos, principios, teorías), los mismos que se enmarcan en un paradigma (filosofía) que traducen la racionalidad del investigador.

Los métodos, estrategias e instrumentos para la implementación de la investigación que posibilitarán la respuesta a las preguntas centrales y la comprensión el acontecimiento estudiado, quedarán expresados en los registros, transformaciones y las afirmaciones de conocimiento (los datos obtenidos se interpretan a la luz del bagaje conceptual del investigador).

Las afirmaciones de conocimiento son el resultado de la investigación, sobre éstas se plantean las afirmaciones de valor (Novak y Gowin, 1988). Éstas

últimas hacen referencia al valor práctico, estético, moral o social del acontecimiento estudiado.

### 3.1.3 Diseño de una UVe de Gowin.

Para realizar una Uve de Gowin, el alumno primero dibuja la UVe en el centro del material con el que se trabaje (ya sea una hoja de papel, cuaderno, pizarrón, pizarrón electrónico, papel rotafolio, etc ). Con ésta Uve se divide en tres partes principales el esquema: 1ª) pregunta central, 2ª) la parte conceptual (de lado izquierdo) y por último 3º) la parte metodológica de lado derecho.

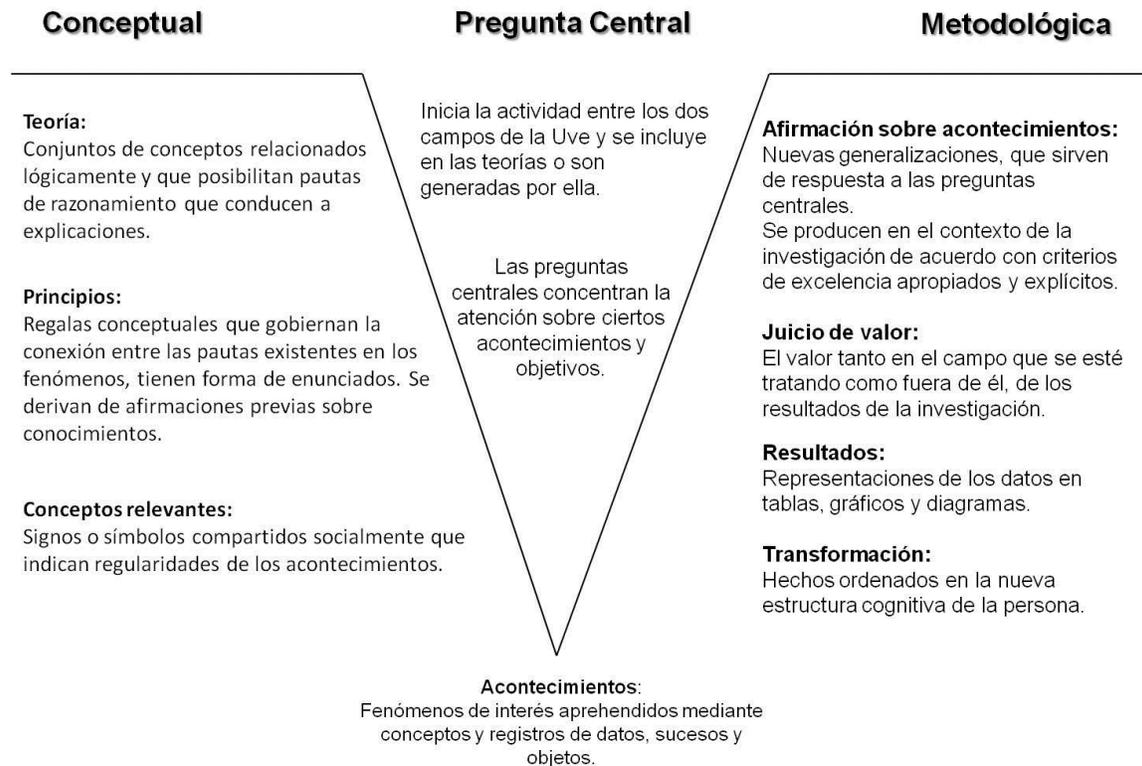
La pregunta central ayuda a iniciar la actividad entre los dos campos de la Uve de Gowin, ésta pregunta va centrada sobre los acontecimientos y/u objetivos que se desean lograr con el desarrollo del aprendizaje deseado.

En la parte de abajo de la Uve se escriben los acontecimientos observados, como un tercer paso, después de haber escrito la pregunta central y la parte conceptual.

El lado conceptual, se escriben los conceptos relevantes, los principios o la teoría (que se puede haber revisado previamente, o en el momento, dependiendo del desarrollo de la clase).

El lado derecho, correspondiente a la parte metodológica, se escribe la afirmación sobre conocimientos (se vió lo esperado, se observó lo previamente estudiado, se confirmó la teoría), se realiza un juicio de valor y se escriben resultados para llegar al punto de la transformación.

### 3.1.4 Construcción de una UVe de Gowin.



Uve de Gowin 1. ¿Cómo se realiza una UVe de Gowin?

### 3.2 Mapas conceptuales.

#### 3.2.1 Origen de los Mapas Conceptuales

El origen de los mapas conceptuales se encuentra en la corriente del constructivismo, específicamente en la teoría de Asimilación de David Ausubel, seguidor de Jean Piaget, que marca la importancia de los conocimientos previos para aprender nuevos conceptos, dentro de la psicología cognitiva el aprendizaje toma lugar por la *asimilación* de nuevos conceptos y enunciados en un concepto existente y marcos teóricos que ya tiene el que aprende. Ésta estructura del conocimiento que mantiene el que aprende también se le llama estructura cognitiva. Fuera de la necesidad de encontrar una mejor manera de representar el entendimiento conceptual de los niños, surge la idea de representar el conocimiento de los niños en la forma de un mapa conceptual. Así fue que nació

una nueva herramienta, no solo para el uso en investigación, sino para otras disciplinas (Novak, 2006)

Los mapas conceptuales fueron planteados por Novak en los años setentas, su finalidad es producir un aprendizaje significativo, y no uno memorístico por medio de la recepción de una enseñanza, el descubrimiento de un concepto y la construcción del mismo (Ballesteros, *et al*, 2000). Se entiende por aprendizaje significativo aquel en que el alumno construye su propio conocimiento y retoma lo anterior para aplicar lo nuevo. La construcción de éste conocimiento es jerárquico, el alumno da importancia a una palabra, tema o idea central para bajar de nivel hasta llegar a los ejemplos, y, sobre todo hace una asociación, reflexionando sobre la conexión de los diferentes conceptos, ya sea entrelazada o de menor a mayor importancia.

### 3.2.2. Características de los mapas conceptuales.

Los mapas conceptuales son desarrollados por Joseph D. Novak y su equipo de la Universidad de Cornell en la década de los setenta como un medio para “representar” el conocimiento científico emergente de los alumnos. Novak (2006) define los mapas conceptuales como:

“Herramientas gráficas que sirven para representar y organizar conocimiento. Éstos incluyen conceptos, usualmente encerrados en círculos o cajas de alguna forma, y las relaciones entre los conceptos son indicados por líneas conectoras uniendo dos conceptos. Palabras en la línea, refiriéndose como palabras de conexión o frases de conexión, especificando las relaciones entre los dos conceptos. Nosotros definimos *un concepto como una regularidad percibida en eventos u objetos, o registros de eventos u objetos, designados por una etiqueta*. La etiqueta para muchos conceptos es una palabra, aunque algunas veces se utilizan símbolos como + o %, y otras veces mas de una palabra es utilizada. *Los Enunciados son declaraciones sobre un objeto o evento en el universo, ya*

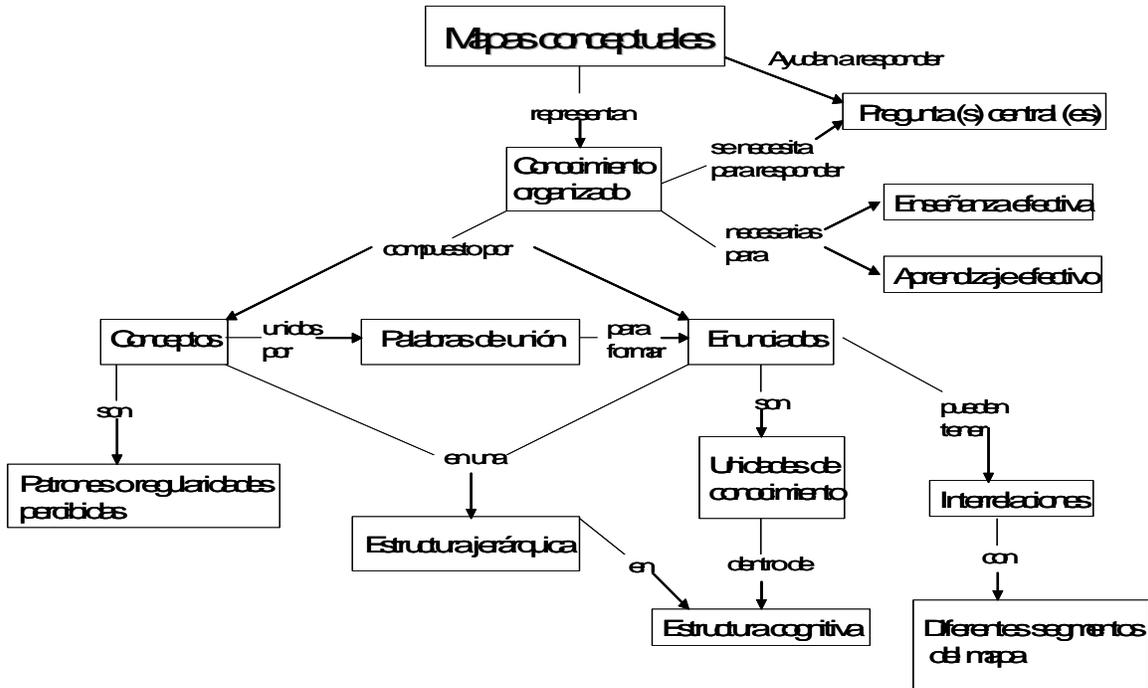
*sea que esté pasando naturalmente o construido. Los enunciados contienen dos o más conceptos conectados por palabras de conexión o frases para formar una declaración significativa. Algunas veces esto se llama unidades semánticas o unidades de significado.*“

Es importante remarcar algunas características de los mapas conceptuales, los conceptos son representados de forma jerárquica, donde el concepto más general está en la parte superior del mapa y los conceptos más específicos están acomodados jerárquicamente hacia abajo. La mejor forma de construir éstos mapas es con una pregunta central o concepto central, que es el tema que queremos responder. También los mapas conceptuales permiten conexiones entre los conceptos aunque no estén al mismo nivel, éstas dos características son importantes para el pensamiento creativo. Finalmente, un mapa conceptual puede tener ejemplos específicos de eventos u objetos que ayuden a esclarecer el significado de un concepto estudiado. Éstos ejemplos no están dentro de círculos o cajas, ya que son objetos o eventos específicos y no representan conceptos.

Hoy en día Novak sigue desarrollando el uso y aplicaciones de los mapas conceptuales, dentro de la nueva sociedad de la información, ha implementado las herramientas dentro de un software (Cmap Tools) para facilitar la construcción de éstos mapas conceptuales; así mismo, deja en claro que un mapa conceptual nunca está terminado y se puede mejorar.

### 3.2.3 Diseño de un mapa conceptual.

### 3.2.4 Ejemplo de un mapa conceptual.



Mapa conceptual 1. ¿Qué representa? ¿Cómo se realiza un mapa conceptual?

## 3.3 Mapas mentales

### 3.3.1 Origen de los Mapas Mentales

Estos mapas tienen su origen en las redes semánticas, teoría desarrollada a principio de los 1960 por el Dr. Allan Collins y M. Ross Quillian para entender el aprendizaje humano y desarrollo (Nada *et al*, 2009).

Desarrollados por Tony Buzan en la década de los setenta, tiene una base creativa, el estilo del aprendizaje e inteligencias múltiples. Se parte de una palabra central, y se realizan dibujos donde se pueden expresar la importancia de alguna palabra, los alumnos enfatizan, asocian ideas y se expresan con claridad. Promueven un aprendizaje significativo y un pensamiento crítico. Sirve para planear, ordenar, sintetizar, crear, analizar una enseñanza en el salón de clases o fuera de éste. (Buzan, 1991)

Buzan y Buzan (1996) los definen como: “El mapa mental es una expresión del pensamiento irradiante y, por tanto, una función natural de la mente humana. Es una poderosa técnica gráfica que nos ofrece una llave maestra para acceder al potencial del cerebro. Ésta técnica, no es exclusiva en la enseñanza, sino que se puede aplicar a todos los aspectos de la vida (como negocios, la vida personal, familiar, toma de notas), de modo que uno mejoraría en el aprendizaje y una mayor claridad de pensamiento en el trabajo del hombre.

### 3.3.2 Características de los mapas mentales.

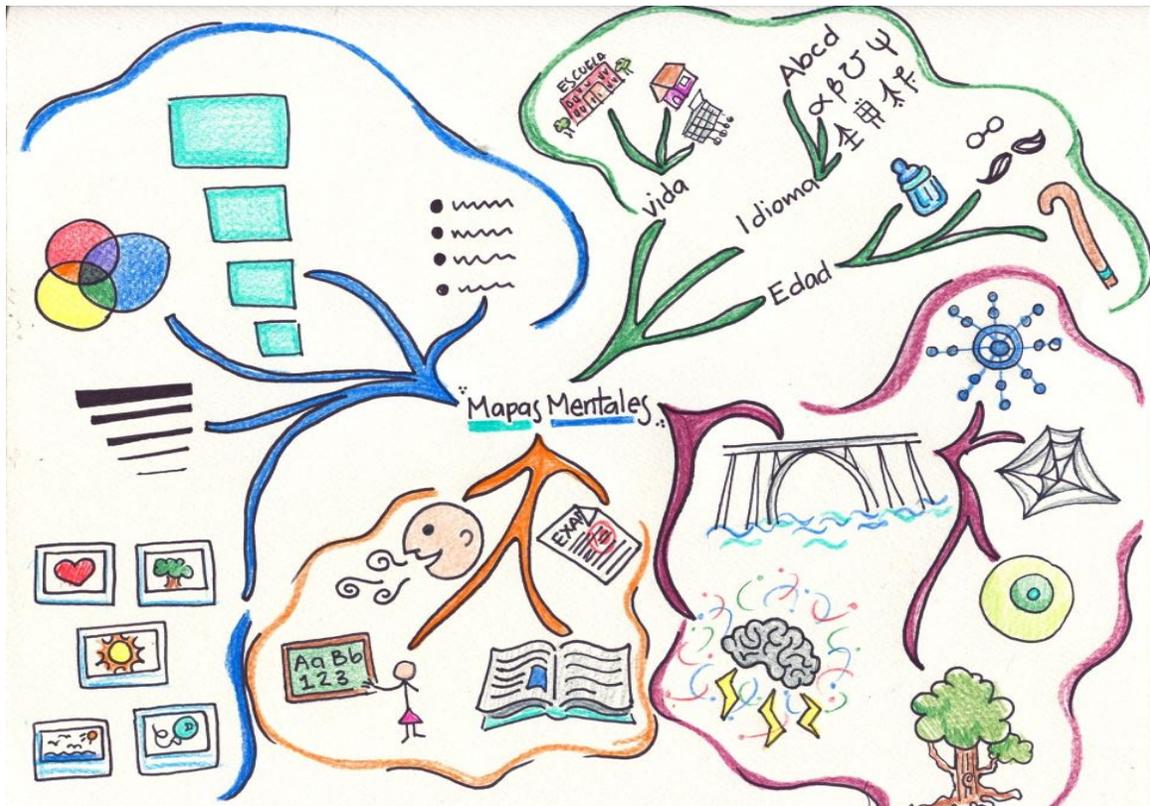
El mapa mental tiene cuatro características esenciales:

- a) El asunto motivo de atención cristaliza en una imagen central
- b) Los principales temas del asunto *irradian* de la imagen central de forma ramificada.
- c) Las ramas comprenden una imagen o una palabra clave impresa sobre una línea asociada. Los puntos de menor importancia también están representados como ramas adheridas a las ramas de nivel superior.
- d) Las ramas forman una estructura nodal conectada.

### 3.3.3 Diseño de un mapa mental.

Para realizarlos, primero se debe de ubicar la imagen central, posteriormente seleccionar las Ideas Ordenadoras Básicas (IOB), que son las que han de constituir las ramas importantes o las subdivisiones principales.

### 3.3.4 Ejemplo de un Mapa Mental.



Mapa mental 1. Para qué sirve y cómo se realiza un mapa mental.

Se pueden confundir los mapas mentales con los mapas conceptuales, por eso es importante recalcar las diferencias entre ambos tipos de mapas. La más obvia diferencia es que un mapa conceptual tiene conceptos o enunciados, mientras que el mapa mental tiene un dibujo central o varios dibujos en sus diferentes ramas. Otra diferencia estriba en la estructura, los mapas conceptuales se organizan de forma jerarquizada, mientras que en los mapas mentales no está un concepto abajo del otro, sino que su estructura se representa de forma radial o bien como un árbol. Además es contrastante la velocidad con la que se crea un mapa mental, pues es espontáneo, aunque éste refleja lo que se piensa sobre un tema solamente ayuda a enfocar una lluvia de ideas que están unidos al concepto central, mientras que el mapa mental no tiene una idea central propiamente dicha, y es un mapa que puede ayudar de guía en el conocimiento.

*. Instrumento auxiliar en apoyo a las estrategias: La Lectura Activa.*

Propuesta por el Profesor A. Morles (1985), dirigida al aprendizaje o al estudio, definida por el autor como: Técnica de la Lectura Activa y sintetizada en las siglas 2PL3R que significan: Prelectura, Preguntas, Lectura, Repaso, Respuestas y Repetición.

La comprensión lectora, es el proceso mediante el cual el lector establece relaciones interactivas con el contenido de la lectura, vincula las ideas con otras anteriores, las contrasta, las argumenta y luego saca conclusiones personales. Estas conclusiones, información significativa, al ser asimiladas y almacenadas por el lector, enriquecen su conocimiento.

Morles (1985) manifiesta que “Sin comprensión no hay lectura”. Por tanto, la lectura para la comprensión, no puede ser superficial o vaga. Debe ser activa, exploratoria, indagatoria, donde la conexión o enlace que se efectúe con otros conocimientos ya adquiridos, proporcione nuevas ideas que sean importantes y con alto grado de significación para el lector

La lectura activa combina la lectura con el pensamiento crítico, el aprendizaje y la toma de decisiones mientras que la lectura pasiva es menos cuidadosa y lleva menos esfuerzo. La lectura activa tiende a implicar no solo la lectura, sino también la escritura, especialmente la anotación y comentarios. (Allendez, 2002)

Aunque toda lectura por definición es activa (frente a la recepción más pasiva a veces de productos audiovisuales), es indudable que hay niveles de lectura más y menos activa. Podemos leer simplemente por entretenimiento y dejarnos llevar por una historia, prescindiendo de su contexto histórico, lenguaje, significado, autor, tradición literaria... Pero una lectura más activa puede proporcionar un mayor disfrute de un texto al intentar acceder a todos sus espacios. La lectura activa se caracteriza por relacionar, interpretar y valorar.

Para ello puede valerse de herramientas muy sencillas como el *subrayado*, las *anotaciones* y el *cuaderno de lecturas* (Cardete, 2002).

Para la elaboración de una lectura o su diseño, se deben de seguir algunos lineamientos para facilitar la comprensión y la abstracción de los conceptos básicos.

Para realizar en el salón de clases la lectura activa según el modelo de Morles (1985) tenemos las siguientes fases:

<b>Fase</b>	<b>Actividad</b>	<b>Finalidad</b>
<b>Previa</b>	Definir para qué se realiza la lectura	
<b>Prelectura</b>	Dar una ojeada al texto	a) Identificar títulos, autores, fechas. b) Tener una idea general.
<b>Preguntas</b>	Preguntas sobre el contenido	a) Dirigir la atención a lo que interesa aprender o recordar. b) Atender lo importante y no lo secundario.
<b>Lectura</b>	Hacer lectura completa y en silencio	a) Comprender todas las ideas b) Identificar palabras extrañas o nuevas.
<b>Repaso</b>	Releer el texto	a) Subrayar las ideas principales b) Búsqueda en el diccionario de palabras nuevas.
<b>Respuestas</b>	Responder a las preguntas de la fase de preguntas.	a) Asegurar la comprensión de ideas importantes
<b>Repetición</b>	Repetir ideas importantes	a) Fijar ideas aprendidas
<b>Posterior</b>	Tomar notas	

Tabla 4. Fases a seguir en la lectura activa, modificado de Morles, 1985.

Se da como base una lectura activa, diseñada específicamente con el tema a tratar, el alumno debe generar su concepto central y jerarquizar al resto de los conceptos y relacionarlo.

### *3.5 Evaluación de las estrategias.*

La evaluación en la Enseñanza, es el proceso por el que se juzgan los resultados del aprendizaje en relación con los objetivos educacionales previstos (Hernández, 1996).

Se debe de evaluar a los alumnos de forma congruente con la forma de enseñanza, se recomienda que los alumnos no sientan una evaluación rígida, sino hacer de ésta una parte diaria en el desarrollo de la clase y así facilitar el aprendizaje. La evaluación no solo pretende comprobar si el alumno ha captado un número de conocimientos determinado (aspecto reproductivo), sino también conocer hasta qué punto sabe manejar esa información. Se ha pasado de un sistema educativo, donde lo más importante era conocer, a un sistema donde se busca el saber pensar, saber usar la información (Hernández, 1996).

Partiendo del aprendizaje de conceptos gracias a éstas estrategias tenemos que “Lo que interesa es que los alumnos comprendan o den sentido a la información. Y en éste caso lo que tendremos que evaluar no es tanto el aprendizaje literal como la comprensión de conceptos” (Coll *et al*, 1992).

En la forma tradicional de enseñanza, se realiza un examen correspondiente que mide el grado en el que el estudiante es capaz de reproducir el conocimiento adquirido en el aula correctamente. Ésta forma está basada en la transmisión de saberes ya establecidos como forma de perpetuar una cultura (Coll *et al*, 1992)

El énfasis en evaluar de forma tradicional ha forzado a los maestros a enfocarse en cómo hacerlo en vez de qué significa lo que están evaluando. Poco tiempo se tiene disponible para probar o conectar la información para formar conceptos. El proceso es Aprender, evaluar y desechar, más que aprender, evaluar y construir un conocimiento para aprender conceptos adicionales (Tunicliffe, 2007).

### *3.5.1 Tipos de Evaluación*

Por el momento en el que se realiza, podemos clasificar a las evaluaciones como:

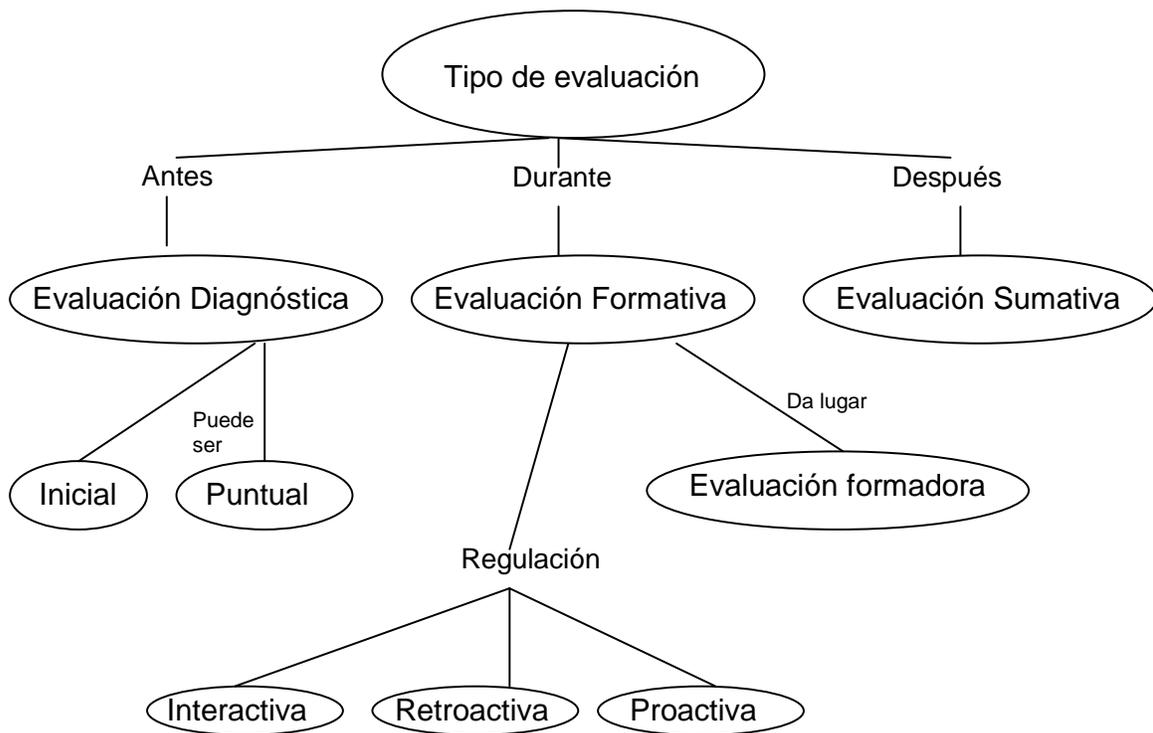
La **evaluación diagnóstica** es aquella que se realiza previamente al desarrollo de un proceso educativo. También se le ha denominado evaluación predictiva. La hay de dos tipos la inicial y la puntual; la evaluación diagnóstica inicial se realiza de manera única y exclusiva antes de algún proceso o ciclo educativo amplio. La evaluación diagnóstica puntual se realiza en distintos momentos antes de iniciar una secuencia o segmento de enseñanza perteneciente a un determinado curso.

La **evaluación formativa** se realiza concomitantemente con el proceso de enseñanza-aprendizaje por lo que debe considerarse, más que las otras, como una parte reguladora y consustancial del proceso, su finalidad es estrictamente pedagógica, para adaptar o ajustar las condiciones pedagógicas en servicio del aprendizaje de los alumnos. Parte de la idea que se debe supervisar el proceso del aprendizaje, considerando que es una actividad continua de reestructuraciones producto de las acciones del alumno y de la propuesta pedagógica.

En la evaluación formativa también existe un interés por enfatizar y valorar los aciertos o logros que los alumnos van consiguiendo en el proceso de construcción.

La **evaluación sumativa** ha sido considerada como la evaluación por antonomasia, también es denominada evaluación final, y se realiza al término de un proceso instruccional o ciclo educativo cualquiera (exámenes finales, semestrales) su fin es verificar el grado en que las intenciones educativas han sido alcanzadas.

Cada una de estas tres modalidades de evaluación se deben considerar como necesarias y complementarias para una valoración global y objetiva de lo que está ocurriendo en la situación de enseñanza y aprendizaje (Díaz-Barriga, 2002).



Mapa Conceptual 2. Tipos de evaluación.

### Evaluación Cuantitativa y Cualitativa

### 3.5.2 ¿Qué evalúa cada estrategia?

La **metaevaluación**, es el proceso por medio del cual se realiza la evaluación de la estrategia, instrumentos y modos de evaluar un curso, para retroalimentar la enseñanza y el aprendizaje. La rúbrica es una herramienta de evaluación que se presenta en forma de matriz, en donde se relacionan criterios y estándares de calidad con respecto a una tarea a realizar. Es muy versátil ya que puede ser utilizada prácticamente para cualquier actividad de aprendizaje y permite la evaluación tanto de los productos como de los procesos.

Cada estrategia evalúa cosas en particular, no todas evalúan lo mismo ni nos arrojan los mismos datos sobre el aprendizaje de los alumnos, a continuación se hace una breve descripción:

Los mapas conceptuales nos sirven para identificar tanto las ideas válidas como las erróneas que tienen los alumnos (Novak, 2006)

Los atributos que un profesor puede evaluar en un mapa mental entre otros se encuentra la selección de palabras claves, selección de imagen o palabra central, relaciones jerárquicas, relaciones directas, relaciones indirectas, secuencia lógica, manejo de información, formas de representación, habilidad para expresarse con palabras clave, códigos, imagen, color. Se pueden evaluar los niveles cognoscitivos de comprensión, análisis y síntesis, creatividad, etc, así como actitudes y valores (Martínez, N, Rodríguez, R. *et al*, 2008).

La UV de Gowin evalúa niveles cognoscitivos de alto nivel cuando el alumno resuelve el problema asignado por el profesor o elaborado por él mismo, dentro del laboratorio, así mismo sirve para evaluar actitudes, aptitudes habilidades y valores que se desarrollan al realizar el trabajo investigación y/o práctico (Martínez N, Rodríguez, R. *et al*, 2008).

La elaboración de cuestionarios sobre un tema concreto, de pocas preguntas y con opción múltiple se aplica en casos donde se conoce cuáles son las dificultades conceptuales más comunes de los alumnos.

Un instrumento de evaluación proporciona evidencias de aprendizaje, enfatizando un solo dominio, por lo que es necesario contar con diferentes opciones que permitan delinear un perfil de lo que saben los alumnos y cómo lo saben.

## Capítulo 4. Procedimiento metodológico

### *Población de estudio*

#### **a) Límite espacial.**

Escuela Secundaria No. 325 matutina en San Bartolomé Xicomulco, Milpa Alta.  
¿Cómo era la escuela?

La escuela secundaria se encuentra en el pueblo de San Bartolomé Xicomulco, Milpa Alta, tiene un camino rural para llegar a ella y un camino pavimentado. La escuela cuenta con tres edificios en funciones y uno más listo para ser utilizado, aunque todavía no se contaba con el permiso para ello. La matrícula, varía en los tres grados, siendo en primer grado de 36 y 35 alumnos.

Cada grupo cuenta con un asesor, que de forma personalizada atiende sus problemas y necesidades en las diferentes materias y con los padres de cada alumno, éste asesor no es el mismo para los tres años, se busca que sean diferentes para que los alumnos no formen lazos afectivos que llenen problemas en casa.

Particularidades de la escuela:

La escuela cuenta con dos programas de apoyo de la SEP, el programa PEC (Programa Escuela de Calidad) que se define como un programa para: "Instituir en las escuelas públicas de educación básica beneficiadas por el Programa, un

modelo de gestión con enfoque estratégico orientado a la mejora de los aprendizajes de los estudiantes y la práctica docente, que atienda con equidad a la diversidad, apoyándose en un esquema de participación social, de cofinanciamiento, de transparencia y rendición de cuentas” (SEB, 2008) para el mejoramiento de la misma, además es por éstos programas que cuenta con su aula de medios con una computadora por cada estudiante, laboratorios para Biología, Química, Física y Matemáticas. El laboratorio para biología en especial cuenta con una computadora por cada seis alumnos (en total son seis, una por equipo) además de la computadora del maestro y el pizarrón electrónico, enciclopedia y diversos *softwares* como herramientas de apoyo en la materia y microscopios y material típico de laboratorio. Cuenta con el *software CmapTools*: Programa del Instituto de Ciencia Cognitiva (IHMC) de la Universidad de West Florida, que busca adentrar en el campo de la enseñanza significativa con recursos multimedia; éste programa es amigable, fácil de usar y es gratuito.

¿Cómo está funcionando?

Las clases de Ciencias se imparten en los laboratorios y en el aula de medios. Depende del profesor la utilización de los diferentes recursos y herramientas para optimizar el trabajo y aprendizaje de los alumnos. Los profesores de Ciencias desconocían algunos de éstos recursos, por no mencionar el software que se tenía instalado en las computadoras de los laboratorios, tanto los recursos propios de la escuela, como los recursos que la SEP proveía en su portal de internet<sup>19</sup>.

El aula de medios cuenta con su propia profesora de computación, que conoce todo los *softwares* para los alumnos, aunque es difícil la interacción entre ésta profesora y el profesor de la materia para poder recomendar o invitar a hacer uso de los diferentes programas. Cabe mencionar que los programas cuentan con sus licencias o bien son de uso gratuito.

---

<sup>19</sup>

[www.sep.gob.mx](http://www.sep.gob.mx)

### *Periodo de análisis.*

Primer año de Secundaria

### *Unidad de análisis.*

Alumnos de los dos grupos de primer año de Secundaria

El 50% de los alumnos de primer grado vienen de hogares disfuncionales, algunos no solo no cuentan con su mamá sino que fueron adoptados por los vecinos, o bien viven con sus abuelos. Los alumnos tienen buen conocimiento de la computadora, los *software*, el uso de la enciclopedia y del pizarrón electrónico. Ningún alumno trabajaba.

### *Temporal.*

Bloque III y IV del programa de Ciencias I en el ciclo escolar 2006-2007.

### *Selección de muestra:*

Los dos grupos de primero son los únicos que habían y se evaluaron los dos, con un total de 73 alumnos para el primer grado, además de ser la primera generación con el nuevo plan de estudios resultado de la RES (SEP, 2006) para la materia de Ciencias I.

### *Técnicas e Instrumentos de Evaluación:*

Se elaboró material didáctico específico para impartir las clases del bloque IV Reproducción, en el primer año de secundaria. Éste material incluyó presentaciones en diapositivas de *power point* para aprovechar el salón multimedia al que se tenía acceso y el pizarrón electrónico, también guías de investigación para la enciclopedia referentes a los temas estudiados.

### *Lectura Activa:*

Reproducción asistida y Virus de Papiloma Humano (Anexo 6 y 7).

Son dos lecturas activas, que consisten en dar información verídica y concisa sobre los temas dados, contiene palabras clave y datos relevantes.

- a. Mapa Conceptual
- b. Mapa Mental
- c. UVe de Gowin.

Las tres estrategias fueron evaluadas con rúbricas previamente diseñadas para cada una de ellas, y aplicada por cada resultado de los alumnos.

La evaluación de los contenidos declarativos (conceptos, teorías, etc ) se ocuparon el examen diagnóstico para evaluar el antes y el después.

### *Piloteo del instrumento (Examen diagnóstico).*

Se llevó a cabo por cuatro profesoras y un médico: una profesora de nivel superior, una profesora de nivel medio superior, dos profesoras de nivel básico. Se tomó en cuenta las sugerencias de las expertas, siendo las mayores correcciones en el bloque IV, Reproducción. Se hicieron cambios en la redacción de las preguntas con el fin de que se conectaran con el punto de vista conceptual.

### *Descripción de los instrumentos.*

El instrumento: Examen diagnóstico pretest (Anexo 2 y 3)

El examen diagnóstico correspondiente al tema III Respiración y al tema IV Reproducción. Las preguntas fueron de los siguientes temas: tema III: Respiración y cuidado de la salud, la respiración de los seres vivos: diversidad y adaptación con catorce preguntas en total y para el tema IV: Sexualidad humana y salud; la reproducción de los seres vivos: diversidad y adaptación, tecnología y sociedad; con un total de quince preguntas.

### *Análisis de los instrumentos de evaluación de conocimientos declarativos:*

Para la construcción de los instrumentos que se utilizaron para evaluar los conocimientos previos del bloque III y IV, después de que se elaboraron (tesista), se dieron a revisar por cinco profesores: la asesora, la directora de la escuela, la profesora al frente de los grupos de ciencias I, un médico y una profesora de educación media superior. Los cuales fueron sometidos a sus respectivas revisiones y modificaciones por los docentes con el fin de mejorar el instrumento, tomando en cuenta el contexto cultural que la profesora frente a grupo expuso caracterizaba a los alumnos. Se realizaron las correcciones correspondientes para generar la versión que se aplicó a los alumnos en ambos grupos.

Cabe señalar que estos exámenes diagnósticos se han mejorado, conforme las reglas de diseño de las preguntas y respuestas, véase anexo 4 y 5.

### *Procedimiento*

#### Procesamiento de la información

Se realizó una búsqueda y análisis bibliográfico, tanto de los planes y programas de estudios que la SEP había implementado y que eran anteriores a la RES y en el nuevo plan de estudios. Con el fin de observar las diferencias y la forma en la que se redistribuyeron las horas de acuerdo con las nuevas modificaciones y en el mapa curricular del plan de estudios del 2006 para la materia de Ciencias I. También se realizó una búsqueda bibliográfica para preparar los exámenes diagnósticos (pretest y postest) para los dos bloques y para las clases que se impartieron en el bloque de Reproducción. Los exámenes se formularon de forma objetiva, de opción múltiple donde solo una opción es la correcta y con no más de 15 preguntas, que cubren los aspectos importantes de cada bloque.

A lo largo de seis meses, se realizaron una serie de 24 visitas a la escuela No. 325 matutina en San Bartolomé Xicomulco, Milpa Alta a los dos grupos de primero de secundaria, cada uno con 37 alumnos, los días que correspondían a la materia de Ciencias I. Un grupo fue el grupo control, donde no se aplicaron las estrategias, mientras que en el grupo experimental se explicaron y aplicaron las tres estrategias. El bloque III sirvió para familiarizarse con las particularidades de los grupos y la dinámica de los mismos, además de observar la interacción profesor-alumno. Éstas visitas cubrieron los Bloques III y IV del nuevo Plan de Estudios que corresponden a Respiración y Reproducción.

Las clases se prepararon con el apoyo de presentaciones en *power point* para ser ocupadas en el salón de medios y ocupar el pizarrón electrónico. Durante las visitas se aplicó el examen diagnóstico antes de iniciar cada bloque y al final del mismo se aplicó el postest, también se impartieron clases en el cuarto bloque correspondiente a el tema de reproducción.

Se hizo producción de material didáctico para el cuarto bloque “Respiración”, que corresponden a los siguientes temas:

## 2. La reproducción de los seres vivos: Diversidad y adaptación.

### 2.1 Comparación entre reproducción sexual y reproducción asexual

2.2 Análisis de las adaptaciones en la reproducción de los seres vivos y su relación con el ambiente.

2.3 Comparación de las características generales de la división celular y la formación de gametos: mitosis y meiosis

### 2.4 Relación entre fenotipo, genotipo, cromosomas y genes.

## 3. Tecnología y Sociedad

### 3.1 Análisis del desarrollo histórico de métodos de manipulación genética.

Se elaboraron dos lecturas activas (Anexo 6 y 7), como herramientas de apoyo en la impartición de las clases, referentes al tema 1.2 La importancia de tomar decisiones informadas para una sexualidad responsable, segura y satisfactoria:

Salud sexual, con el tema del “Virus del Papiloma Humano (VPH)” y al tema 3.1 del bloque IV: Análisis del desarrollo histórico de métodos de manipulación genética con el tema de “Reproducción Asistida”.

Elaboración del Examen Diagnóstico (pretest y postest).

El examen diagnóstico es objetivo, es decir que se da una serie de posibles respuestas, donde solo una es la correcta.

### *Aplicación*

Para evaluar los conocimientos declarativos de los temas, se elaboraron exámenes diagnóstico (pretest) de tipo objetivo. Estos exámenes se aplicaron en ambos grupos para los bloques III. Respiración y IV. Reproducción.

Se aplicaron 4 exámenes en total, 2 pretest y 2 postest. Cada pretest y postests (examen diagnóstico) se aplicaron al inicio y al final de los bloques III y IV (respiración y reproducción, respectivamente) en cada grupo de primer año.

Se elaboraron las rúbricas para la evaluación de las tres estrategias y con esto se hizo una recolección de los datos para su análisis y discusión de los mismos (Anexo 10).

## 5.2 Resultados.

Al evaluar los conocimientos declarativos por medio del examen diagnóstico en ambos grupos en el bloque III (Respiración), se observa que tienen el mismo nivel de conocimientos previos (en promedio 4 de 14 aciertos en el examen diagnóstico) (véase anexo 15) al término del bloque se aplicó el postest y hubieron variaciones con los resultados del postest, sin embargo no hubieron variaciones entre los grupos. Al inicio del bloque IV (Respiración) se observa de nuevo el mismo nivel de conocimiento previo y al término del bloque IV hay una diferencia en los resultados entre los dos grupos, siendo mayor la calificación

promedio obtenida en el grupo donde fueron aplicadas las tres estrategias (8 de 15).

Para evaluar las tres estrategias se realizaron rúbricas con 6 rubros y con tres puntajes, donde la calificación máxima por rubro es de 10, por tanto la calificación máxima para obtener por rúbrica es de 60. En ningún caso se alcanzaron los 60 puntos, sin embargo fueron alentadores los resultados obtenidos (véase anexo 10).

***Rúbricas para la evaluación de las actividades:***

Tabla 12. Rúbrica para evaluar el mapa conceptual. Ejemplo del alumno 1.

ALUMNO	INDICADOR	TODOS	ALGUNOS	NINGUNO	TOTAL
1	SE PLANTEO O IDENTIFICÓ EL CONCEPTO CENTRAL	1			<b>10</b>
	SE IDENTIFICARON LOS CONCEPTOS MENORES		1		<b>5</b>
	SE FORMÓ UNA JERARQUÍA DE MAYOR A MENOR EN LOS CONCEPTOS		1		<b>5</b>
	LOS CONECTORES SON EMPLEADOS CORRECTAMENTE ENTRE LOS CONCEPTOS.		1		<b>5</b>
	EL MAPA CONCEPTUAL SE LEE DE ARRIBA HACIA ABAJO	1			<b>10</b>
	LOS EJEMPLOS SE UBICARON AL FINAL DEL MAPA CONCEPTUAL			1	<b>0</b>

Tabla 13. Rúbrica para evaluar el mapa mental. Ejemplo alumno 2.

ALUMNO	INDICADOR	TODOS	ALGUNOS	NINGUNO	TOTAL
1	SE PLANTEO O IDENTIFICÓ LA PALABRA	1			<b>10</b>

	CENTRAL				
	SE IDENTIFICARON LOS ACONTECIMIENTOS		1		<b>5</b>
	LOS REGISTROS TIENEN RELACIÓN CON LA PALABRA CENTRAL	1			<b>10</b>
	HAY ASOCIACIÓN ENTRE LAS IDEAS Y LA PALABRA CENTRAL.		1		<b>5</b>
	HAY UNA EXPRESIÓN CLARA DE LAS IDEAS	1			<b>10</b>
	HAY UNA PENSAMIENTO CRÍTICO FÁCILMENTE RECONOCIBLE		1		<b>5</b>

Tabla 14. Rúbrica para evaluar la UVe de Gowin. Ejemplo alumno 3.

ALUMNO	INDICADOR	TODOS	ALGUNOS	NINGUNO	TOTAL
1	SE PLANTEO O IDENTIFICÓ LA PREGUNTA CENTRAL	1	0	0	<b>10</b>
	SE IDENTIFICARON LOS ACONTECIMIENTOS	0	1	0	<b>5</b>
	LOS REGISTROS TIENEN RELACIÓN CON LAS PREGUNTAS CENTRALES	0	1	0	<b>5</b>
	LAS TRANSFORMACIONES REPRESENTAN LA ORGANIZACION DE LOS REGISTROS OBS.	0	0	1	<b>0</b>
	LAS AFIRMACIONES EXPRESAN IDEAS QUE DAN RESPUESTAS A LA PREGUNTA CENTRAL	1	0	0	<b>10</b>
	LOS JUICIOS DE VALOR EXPRESADOS SON PERTINENTES A LOS FENOMENOS ANALIZADOS Y A LA PREGUNTA CENTRAL	0	1	0	<b>5</b>

Al evaluar por medio de las rúbricas, se observó que el mapa conceptual obtiene el mayor puntaje como una buena estrategia para el grupo de alumnos en el que fue aplicada.

### 5.3 Discusión y Conclusión.

El plan de estudios de primaria no había cambiado desde 1993; por lo que no responde a todas las necesidades que un alumno debe enfrentar en el nuevo plan de estudios en la Secundaria, esto puede explicar la falta de diversos conceptos que no son abordados, y que son desconocidos por el estudiante a su llegada a la secundaria. Dos años después (2008) de la implementación de éste plan de estudios en secundaria, se hace una recomendación a los profesores de primaria para reforzar ciertos conceptos con los cuales el alumno debe de llegar a la secundaria. Falta comunicación y difusión de éstos medios electrónicos para poder mejorar la enseñanza en la educación básica.

En el 2008 se constituyó la Reforma Integral para la Educación Básica (SEP, 2008), dando como resultado el cambio en el plan de estudios de la Educación Primaria para el primer y sexto grado en el ciclo escolar 2009-2010, y de forma subsecuente segundo y quinto grado para finalizar con tercer y cuarto grado en el ciclo escolar 2011-2012. Los cambios realizados en el programa no coinciden con los “refuerzos/recomendaciones” que se hacían en la página de la SEP, y muchos contenidos fueron aparentemente eliminados para estar presentes en otros años, el cambio más radical es la estructura del programa, donde se deja el 50% a la investigación del alumno ya sea de forma autónoma o dirigida, dentro o fuera del aula<sup>20</sup>.

Los cambios de currículo son independientes a una buena enseñanza. A través de la revisión histórica de los mismos, es posible ver que se preocupan por los mejores conocimientos, aunque hoy en día dista de estar a la vanguardia, pues de un año a otro hay descubrimientos diametralmente opuestos. Por esto es importante que lo que se va a enseñar se haga de forma efectiva para dar las bases para adquirir nuevo conocimiento, objetivo que se logra con las estrategias aquí presentadas.

---

<sup>20</sup> Aprendizaje basado en proyectos y aprendizaje promoviendo competencias

En mi opinión, el profesor debe de considerar en su desempeño docente tener los dos papeles: enseñar y orientar, para que los alumnos no construyan conceptos erróneos o equivocados.

Se revisaron los contenidos de los planes y programas en educación primaria de ciencias naturales con el fin de detectar los conceptos y temas que los alumnos que de tercero a sexto de primaria, deberían de tener como conceptos previos para el primer año de educación secundaria. Se descartaron aquellos conceptos y temas para explicar que ya habían sido revisados en el nivel básico anterior. Lamentablemente descubrí que en la práctica no es así, aunque no se evidencie en el examen diagnóstico, en el desarrollo de la clase surgen las dudas de ¿qué es una célula?, ¿cuáles son los sistemas del cuerpo humano?, ¿qué es la respiración?, ¿cómo respiro?, ¿qué es un ser vivo? Todos éstos son conocimientos base y previos necesarios, para poder impartir el contenido temático del nuevo plan de estudios. Toda vez que se cubrieron esos imprevistos, impartiendo de nuevo éstos contenidos en clase, los educandos hicieron notar que algunas preguntas no las entendían, por ejemplo en el tema III de respiración les parecía un tema muy confuso y abstracto, además no había un manejo adecuado de conocimientos previos y como ya se mencionó fue necesario proporcionarlo en el desarrollo de las clases que se impartieron.

Los alumnos se mostraron renuentes para utilizar las estrategias propuestas cuando se les explicaron, sin embargo en el transcurso de las visitas y con su consecuente aplicación se pudo evaluar y se observó que al utilizarlas la que obtuvo mejor resultado en la rúbrica fue el mapa conceptual (véase Anexo 11). Aunque el mapa mental ya lo conocían no lo aplicaban y la UVe de Gowin fue completamente nueva para ellos, con ésta estrategia se confundieron para utilizarla, hasta que se realizaron varios ejercicios se ocupó correctamente (véase anexo 13).

De esta experiencia, se extrae la importancia de conocer los temarios relacionados con la clase que se va a impartir, de preparar un buen material didáctico, de ocupar los recursos con los que se cuenta tanto fuera como dentro del salón de clases, de realizar una evaluación diagnóstica y de darle continuidad, así como de una evaluación continua y de la explicación y aplicación de estrategias constructivistas como útiles herramientas en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

## ***Referencias.***

- Allendez, P., 2002. **El nuevo “paradigma” de la lectura en la sociedad de la información.** Biblios, No. 11. Lima, Perú.
- Álvarez, L. *et al.* 2001. **Enseñar para aprender.** Procesos estratégicos. 2ª ed. Madrid: Ed. CCS.
- Area, M. (coordinador), 2001. **Educación en la Sociedad de la Información.** Ed. Desclée. España.
- Ballesteros, A. Cuevas, C *et al.* 2000. **Mapas Conceptuales, una técnica para aprender.** Ed. Narcea.
- Buzan, T. 1991. **The mind map book.** Ed. Penguin. New York, EUA.
- Buzan, T., Buzan, B., 1996. **El libro de los mapas mentales. Cómo utilizar al máximo las capacidades de la mente.** Ediciones Urano.
- Calixto, R., 2006., **La Enseñanza de la Biología. Aspectos para su estudio en la secundaria.** Colección *mástextos*. Universidad Pedagógica Nacional, México.
- Cardete, J., 2002., **Diseño Pedagógico de la Lectura Activa.** en: [http://www.isftic.mepsyd.es/w3/cinternet-educacion/2-congreso\\_actas/documentos/experiencias/pdf/foro1/Juan\\_Antonio\\_Cardete\\_Disenio\\_pedagogico\\_de\\_lectura\\_activa.pdf](http://www.isftic.mepsyd.es/w3/cinternet-educacion/2-congreso_actas/documentos/experiencias/pdf/foro1/Juan_Antonio_Cardete_Disenio_pedagogico_de_lectura_activa.pdf)
- Carnicer, J., *et al.* 2004. **La Uve de Gowin y los mapas conceptuales pueden ser el zumo de la teoría de la elaboración.** España.
- Casarini, M., 2007., **Teoría y Diseño Curricular,** Trillas-ITESM, México.
- Coll, C., Pozo, J, I., Sarabia, B., Valls, E. 1992. **Los contenidos en la Reforma. Enseñanza y aprendizaje de conceptos, procedimientos y actitudes.** Aula XXI, Editorial Santillana. España.
- Cortes, O; 1998. **La genética en los planes y programas de estudio de la escuela secundaria de 1964-1993.** Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias. UNAM

- De los Heros, M. 2006. **Factores de riesgo asociados a la deserción escolar de los niños y jóvenes del Distrito Federal antes de completar la educación secundaria.** Proyecto SEP 2003-C01-12/A-1. FLACSO-SEP/SSEDF-CONACYT. 2006.
- Díaz-Barriga, F y Lule, M. L. 1978. **Efectos de las estrategias preinstruccionales en alumnos de secundaria de diferentes niveles socioeconómicos.** Tesis de licenciatura, México. Facultad de Psicología, UNAM.
- Díaz-Barriga, F. 2002. **Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista.** Ed. Mc Graw Hill. México.
- Gil, D., Carrasco, C., Martínez, J., 1991., **La Enseñanza de las Ciencias en la Educación Secundaria.** Ed. ICE-HORSORI, Barcelona, España.
- González, V., 2006. **Estrategias de Enseñanza y Aprendizaje.**, Colección Pedagógica Dinámica. Ed. Pax., México.
- Hernández, P., F., 1996. **La evaluación de los alumnos en el contexto de la evaluación de la calidad de las universidades.** Revista de Investigación Educativa, 14, 2, 25-50.
- Hopkins, S., *et al.* 2007. **An analysis of the Mexican school system in the light of PISA 2006.** OCDE. Dirección de Educación. Nota para México.
- <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/ref/cpeum.htm>
- ILCE, 2007., en [www.normalista.ilce.edu.mx](http://www.normalista.ilce.edu.mx)
- INEGI, **Censo de Población** 1990, 2000, 2010 en [www.inegi.gob.mx](http://www.inegi.gob.mx)
- Latapí, P., 2008., **¿RECUPERAR LA ESPERANZA? La investigación educativa entre pasado y futuro.** Número 36, Volumen XII. ENERO-MARZO de 2008.
- Martínez, N., Rodríguez, R., *et al.*, 2008., **Curso taller: Instrumentos de Evaluación Alternativa.** Colegio de Ciencias y Humanidades, Plantel Oriente, Universidad Nacional Autónoma de México.

- Munari, A., 1994., **Jean Piaget**. Perspectivas: revista trimestral de educación comparada. UNESCO. Paris: Oficina internacional de educación. Vol XXIV no 1-2. Pp 315-322.
- Morles, A. 1985. **Entrenamiento en el uso de estrategias para comprender la lectura**. La educación. Revista Interamericana de Desarrollo Educativo. 1985. 98. 3. 39-50
- Mertler, C., 2001. **Designing scoring rubrics for your classroom**. *Practical Assessment, Research & Evaluation*, 7(25).
- Mintzes, J, *et al.* 2001. **Assessing understanding in biology**. *Journal of Biological Education* (2001) 35 (3).
- Nada, N, Kholief M., Tawfik, S., Metwally, N., 2009, **Mobile Knowledge Tool-Kit to Create a Paradigm Shift in Higher Education**, *Electronic Journal of Knowledge Management*, Volume 7, Issue 2 ( pp255-260) en [www.ejkm.com](http://www.ejkm.com)
- Novak, J. D. y Gowin, D. B. 1998. **Aprendiendo a aprender**. Barcelona. Martínez Roca.
- Novak, J. D. & A. J. Cañas. 2006., **The Theory Underlying Concept Maps and How to Construct Them**, Technical Report IHMC CmapTools 2006-01, Florida Institute for Human and Machine Cognition.
- Palomino, W. 2003. **El Diagrama V de Gowin como instrumento de Investigación y Aprendizaje**. CIMEC. Cusco – Quillabamba
- PISA PRESS BRIEFING. OCDE 2003. **Programa Internacional de Evaluación de estudiantes (PISA)**. Nota de prensa para México.
- PISA PRESS BRIEFING. OCDE 2006. **Programa Internacional de Evaluación de estudiantes (PISA)**. Nota de prensa para México.
- Reid, M., Pardo, F., *et al.*, 1976. **Evaluación Continua**. Editorial Progreso, S. A.
- Rojas, S. R., 1992. **Formación de Investigadores Educativos. Una propuesta de investigación**. Ed. Plaza y Valdes. México.

- Rosch, E., Mervis, C., Gray, W.; Johnson, D., y Boyer-Braem, P. 1976. **Basic objects in natural categories**, en: *Cognitive Psychology*, 8, pp. 382-434.
- Rowland, 2007. **Towards a new biology curriculum**. *Journal of Biological Education*.(2007) 40(3)
- Sánchez Ch. *et al.* 2006. **Factores que inducen a la deserción escolar en la adolescente embarazada**. Bol Clin Hosp. Infant. Son, 23(2), 64-68.
- SEB, 2008. **Programas Escuelas de Calidad** en: <http://basica.sep.gob.mx/pec/start.php?act=programa>
- SEP, 2006. **Educación básica. Secundaria. Programas de estudio 2006**. México.
- SEP; 2006. **Reforma en la Educación Secundaria** en [www.reformasecundaria.sep.gob.mx](http://www.reformasecundaria.sep.gob.mx)
- SEP, 2009. **Reforma Integral para la Educación Básica** en: <http://basica.sep.gob.mx/reformaintegral/sitio/>
- Tunnicliffe, 2007. **Teaching Biology, the great dilemma**. *Journal of Biological Education*. (2007) 41 (2)
- UNESCO. 1978. **Nuevo Manual de la UNESCO para la enseñanza de las ciencias**. Ed. Edhasa. Barcelona.
- Zorrilla, 2004. **LA EDUCACIÓN SECUNDARIA EN MÉXICO: AL FILO DE SU REFORMA**. REICE - Revista Electrónica Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación 2004, Vol. 2, No. 1

**Anexo 1. Mapa Curricular de Ciencias I, SEP, 2006.**

Ciencias I				
Bloque I	Bloque II	Bloque III	Bloque IV	Bloque V
Biodiversidad	Nutrición	Respiración	Reproducción	Calidad de vida

- Conceptos fundamentales que estructuran verticalmente los temas y subtemas de cada bloque.
- Líneas que organizan de manera transversal el estudio de los temas y subtemas*
- Introducción a las características generales de los seres vivos como objeto de estudio.
- Aspectos básicos del funcionamiento integral del cuerpo humano y promoción de la salud.
- Las interacciones de los seres vivos y el ambiente, en términos de diversidad y adaptación como producto de la evolución.
- Relación tecnología y sociedad desde la perspectiva de sus impactos en el ambiente y la salud.
- Planeación y desarrollo de proyectos para la aplicación e integración de los contenidos (esta línea integra todas las demás).

## **Anexo 2. Examen diagnóstico Bloque III Respiración.**

Elaborado por Alicia del Carmen Polaco Rosas.

Lee con detenimiento cada enunciado y las posibles respuestas alternativas. Elige la que mejor responda los cuestionamientos planteados

**1. El aparato respiratorio en mamíferos está constituido por:**

- a) Nariz, laringe, pulmones, bronquios y alveólos
- b) Nariz, boca, faringe, intestino grueso, intestino delgado
- c) Huesos, articulaciones, músculos.
- d) cloroplasto, ciclo de krebs, mitocondria, planta.

**2. La unidad mínima del aparato respiratorio es:**

- a) Pulmón            b) nariz            c) alveolo            d) bronquios

**3. El pigmento utilizado para la respiración por las plantas es:**

- a) Hemoglobina    b) carotenos    c) clorofila            d) cloroplastos

**4. ¿Qué sistema se encarga de transportar la sangre rica en oxígeno?**

- a) Respiratorio    b) Circulatorio    c) digestivo            d) nervioso

**5. La respiración celular se realiza en**

- a) Cloroplasto    b) mitocondria    c) núcleo celular    d) nucleólo

**6. La fotosíntesis se lleva a cabo en la estructura celular llamada:**

- a) mitocondria    b) cloroplasto    c) aparato de golgi    d) núcleo celular

**7. Al proceso de la respiración anaerobia también se le conoce como:**

- a) Fermentación    b) Fotosíntesis    c) Digestión            d) Circulación.

**8. Son productos de la respiración anaerobia:**

- a) yogurt, vinagre, cerveza    b) agua, oxígeno    c) luz y calor            d) nada

**9. La importancia de la respiración celular aerobia radica en que las células:**

- a) Producen su propio alimento.
- b) Obtienen energía química de los alimentos al oxidar los alimentos, comparada con la obtenida en la respiración anaerobia.
- d) Obtienen oxígeno del medio ambiente.

e) Utilizan el oxígeno del medio ambiente para formar azúcares.

**10. Es un gas del efecto invernadero:**

a) oxígeno b) nitrógeno c) dióxido de carbono d) agua

**11- Grupo de vertebrados que presenta vejiga natatoria:**

a) peces b) anfibios c) mamíferos d) aves

**12.- La fórmula  $6O_2 + C_6H_{12}O_6$  (Glucosa)  $6 CO_2 + 6 H_2O + 38 ATP$  corresponde al proceso denominado:**

a) Fotosíntesis b) Respiración aerobica c) Respiración anaerobia d) Fermentación láctica.

**13. El proceso por el que las células transforman la energía luminosa en energía química, misma que se almacena en moléculas orgánicas se llama:**

a) Respiración b) Síntesis de proteínas c) Digestión celular d) Fotosíntesis

**14. Los organismos que fotosintetizan son conocidos como:**

a) Heterótrofos b) Autótrofos c) Anaerobios d) Aerobios

### ***Anexo 3. Examen diagnóstico Bloque IV Reproducción.***

Examen diagnóstico. Bloque IV. Reproducción  
Alicia del Carmen Polaco Rosas.

Edad \_\_\_\_\_

Sexo \_\_\_\_\_

**1. Es el proceso donde hay recombinación genética**

a) reproducción sexual b) reproducción asexual c) partenogénesis

**2. Se le conoce también como reproducción vegetativa**

a) reproducción sexual b) reproducción asexual c) esporas

**3. Es el proceso de división celular por el cual se conserva la información genética contenida en sus cromosomas**

a) mitosis b) meiosis c) reproducción asexual

**4. Es cada uno de los pequeños cuerpos en forma de bastoncillos en que se organiza la cromatina en el núcleo celular durante la mitosis**

a) gen b) cromosoma c) corpúsculos de bar

**5. Es la expresión del contenido genético y su interacción con el ambiente**

a) cromosoma b) gen c) genotipo d) fenotipo

**6. La transmisión de los caracteres se conoce como**

a) cromosoma b) herencia c) genotipo d) gen

**7. Es el nombre que recibe un organismo que ha recibido genes de otra especie:**

a) terrestre b) transgénico c) acuático d) biotecnológico

- 8. Los bebés de probeta, son el resultado de una técnica que forma parte de:**
- a) Proyecto genoma b) Ciencia ficción c) Reproducción sexual d) reproducción asistida
- 9. ¿Quién debe de cuidar a los hijos, para asegurar el desarrollo pleno del mismo?**
- a) Papá b) mamá c) ambos padres d) otro familiar
- 10. ¿Quién determina el sexo en humanos?**
- a) el padre b) la madre c) ambos padres
- 11. ¿Cuántos mililitros de semen se eyaculan?**
- a) alrededor de 5 ml b) 10 ml c) en promedio 3.5 ml d) 30 ml
- 12. Es un método que evita enfermedades de transmisión sexual (ETS) como el virus del VIH, el virus del papiloma humano (PVH), sífilis, etc. . .**
- a) Coito interrumpido b) Espermaticidas c) uso del condón d) Pastillas anticonceptivas
- 13. ¿Con cuántos óvulos nace una mujer?**
- a) 10 millones b) 2 millones c) 5 millones d) 15 millones
- 14. ¿Cuántas veces a la semana es normal masturbarse?**
- a) Mas de 10 veces
- b) Ninguna
- c) No hay un número determinado, siempre y cuando no afecte la vida social, labora, estudiantil etc. . .
- 15. El semen está conformado por:**
- a) liquido seminal, líquido de la próstata, líquido de las glándulas bulbouretrales y espermatozoides
- b) solo espermatozoides
- c) espermatozoides y líquido seminal
- d) Agua y espermatozoides

Anexo 4. Examen Diagnóstico Mejorado Bloque III Respiración Examen  
**Diagnóstico. Primero de Secundaria.** Bloque III. Respiración.  
Elaborado por Alicia del Carmen Polaco Rosas.

Lee con detenimiento cada enunciado y elige la respuesta correcta

**1. El aparato respiratorio en mamíferos está constituido por:**

- a) Nariz, laringe, pulmones y bronquios.
- b) Nariz, intestino grueso, intestino delgado y recto
- c) Huesos, articulaciones, músculos y tendones.
- d) Venas, arterias, corazón y sangre.

**2. La unidad mínima del aparato respiratorio es:**

- a) pulmón            b) nariz            c) alveólo            d) bronquios

**3. El pigmento utilizado para la respiración por las plantas es:**

- a) hemoglobina    b) carotenos    c) clorofila    d) cloroplastos

**4. ¿Qué sistema se encarga de transportar la sangre rica en oxígeno?**

- a) respiratorio    b) circulatorio    c) digestivo    d) nervioso

**5. La respiración celular se realiza en**

- a) cloroplasto    b) mitocondria    c) núcleo celular    d) nucleólo

**6. La fotosíntesis se lleva a cabo en la estructura celular llamada:**

- a) mitocondria    b) cloroplasto    c) aparato de Golgi    d) núcleo celular

**7. Al proceso de la respiración anaerobia también se le conoce como:**

- a) fermentación    b) fotosíntesis    c) digestión    d) circulación

**8. Son productos de la respiración anaerobia:**

- a) yogurt y vinagre    b) agua y oxígeno    c) luz y calor    d) dióxido de carbono y oxígeno

**9. La importancia de la respiración celular aerobia, es que las células:**

- a) Producen su propio alimento.
- b) Obtienen energía química de los alimentos.
- c) Obtienen oxígeno del medio ambiente.
- d) Forman azúcares con oxígeno del medio ambiente.

**10. Es un gas del efecto invernadero:**

- a) oxígeno    b) nitrógeno    c) dióxido de carbono    d) vapor de agua

**11- Grupo de vertebrados que presenta vejiga natatoria:**

- a) peces    b) anfibios    c) mamíferos    d) aves

**12. El proceso por el que las células transforman la energía luminosa en energía química, se denomina:**

- a) respiración    b) síntesis de proteínas    c) digestión celular    d) fotosíntesis

**13. Los organismos que fotosintetizan son conocidos como:**

- a) heterótrofos    b) autótrofos    c) anaerobios    d) aerobios

Anexo 5. Examen diagnóstico mejorado Bloque IV. Reproducción Examen diagnóstico. Bloque IV. Reproducción

Edad\_\_\_\_\_

Elaborado por: Alicia del Carmen Polaco Rosas.

Sexo\_\_\_\_\_

**Lee con detenimiento cada enunciado y elige la respuesta correcta**

**1. Es el proceso donde hay recombinación genética**

- a) reproducción sexual    b) reproducción asexual    c) partenogénesis

**2. Se le conoce también como reproducción vegetativa**

- a) reproducción sexual    b) reproducción asexual    c) reproducción asistida

**3. Es el proceso de división celular por el cual se conserva la información genética contenida en sus cromosomas**

- a) mitosis    b) meiosis    c) reproducción asexual

**4. Es cada uno de los pequeños cuerpos en forma de bastoncillos en que se organiza la cromatina en el núcleo celular durante la mitosis**

- a) gen    b) cromosoma    c) corpúsculo de Barr

**5. Es la expresión del contenido genético y su interacción con el ambiente**

- a) cromosoma    b) genotipo    c) fenotipo

**6. La transmisión de las características como el color de los ojos se le conoce como:**

- a) cromosoma    b) herencia    c) gen

**7. Organismo que ha recibido genes de otra especie:**

- a) genético    b) transgénico    c) biotecnológico

**8. Los bebés de probeta, son el resultado de una técnica que forma parte de:**

- a) Reproducción asexual    b) Reproducción sexual    d) Reproducción asistida

**9. ¿Quién debe de cuidar a los hijos para asegurar su desarrollo pleno?**

- a) Papá    b) otro familiar    c) ambos padres

**10. ¿Quién determina el sexo en humanos?**

- a) el padre                              b) la madre              c) ambos padres

**11. Método que evita enfermedades de transmisión sexual (ETS) como el virus del SIDA, el virus del papiloma humano (VPH), sífilis.**

- a) espermaticidas              b) uso del condón              c) Pastillas anticonceptivas

**12. El semen está formado por:**

- e) solo espermatozoides  
f) espermatozoides y líquido seminal  
g) Agua y espermatozoides

**Anexo 6 Lectura Activa. Reproducción Asistida.**

**Lectura Activa: Reproducción Asistida**

Elaborado por: Alicia del Carmen Polaco Rosas.

Hay diversos factores que impiden a una pareja o persona tener un hijo, éstos factores se pueden agrupar de dos maneras: la esterilidad y la infertilidad. La esterilidad es la incapacidad para tener gametos (óvulos o espermatozoides) y la infertilidad es la incapacidad para obtener un hijo aunque la fertilización e implantación se haya realizado. Existe también la subfertilidad, donde las parejas tienen una tasa de fertilidad menor a la normal (1 de cada 5 ovulaciones puede ser un embarazo exitoso).

Las causas para no poder procrear pueden ser femeninas o masculinas, tanto físico-mecánicas, químicas o idiopáticas.

Hoy en día la ciencia ha dado pasos agigantados en la ayuda a las parejas con deseos de tener hijos, es gracias a la biotecnología y sus diversas técnicas que se puede lograr éste objetivo. La reproducción asistida es una serie de técnicas llevadas a cabo por diversos especialistas tanto médicos como de otras ramas (biólogos, psicólogos). Fue en julio de 1978 que nace el primer bebé de probeta, una fecundación *in vitro* que se implantó posteriormente a la madre, y en los ochentas empiezan la instalación de bancos de espermatozoides en Estados Unidos, posteriormente será a nivel mundial.

Después de una serie de estudios de laboratorio, análisis y cuestionarios, se realiza un diagnóstico y se escoge un método para ayudar a la pareja. Es importante mencionar que muchas mujeres recurren a la reproducción asistida para ser madres aun no teniendo algún problema para concebir y/o pareja.

Las diferentes técnicas son:

Fertilización *in vitro* (bebé de probeta): Se obtienen los óvulos de la madre, previa estimulación, se cultivan en una caja de petri y se le insemina con 100 mil espermatozoides móviles, después de 48 a 72 horas, se implantan los preembriones en el útero de la madre. Éxito 15 al 20%

Inseminación artificial intrauterina con semen capacitado: Se deposita el esperma capacitado, es decir previamente lavado y donde se han desechado otros restos celulares del semen, dejando solo los mas fértiles ( ya sea de la pareja o de un donador previamente congelado) en la vagina, el útero, el cerviz, en una trompa de Falopio. Éxito 20 al 25%

Transferencia intratubiarria de gametos: Consiste en estimular a la mujer para que ovule, obtener los (3) óvulos maduros de un ovario (es decir sacarlos de la mujer) para posteriormente inyectarlos en la otra trompa de Falopio junto con 150 000 espermatozoides aproximadamente. Éxito 25 al 30%

### ***Anexo 7. Lectura Activa: Virus del Papiloma Humano***

**Lectura Activa: Virus de Papiloma Humano**

Elaborado por: Alicia del Carmen Polaco Rosas

Los virus del papiloma humano (VPH) es una familia con mas de 100 tipos de virus, se les llama del papiloma pues en algunos casos causan papilomas en los humanos. Causan por tanto una infección de transmisión sexual, por lo que es clasificado dentro del grupo de enfermedades venéreas o de transmisión sexual. La infección por el VPH es la más frecuente de todas las enfermedades de transmisión sexual, muchas ocasiones se presenta sin síntomas, por lo cual mucha gente desconoce que lo porta. Los síntomas son aparición de verrugas o papilomas en el área genital, ya sea en hombres:

pene, escroto, ano y en mujeres: vulva, pared vaginal y perineo. Éste virus es el más común de transmisión sexual.

De todas las personas con vida sexual activa mínimo el 50% contrae algún tipo de VPH, ¿cuál es la forma de prevenirlo? : La mejor forma es la abstinencia, pero si TU decides tener una vida sexual activa, házlo con responsabilidad y utiliza siempre condón, que no solo evita embarazos sino la transmisión de otras enfermedades venéreas, es importante aclarar que el uso del condón no garantiza al 100% la protección.

Ahora bien, el VPH es preocupante y un problema de salud pública pues varios tipos han sido catalogados como VPH de alto riesgo, pues se les ha relacionado directamente con el cáncer cervicouterino –por ejemplo- en las mujeres, tan sólo en México se han tratado a 25 millones de mujeres con lesiones previas al cáncer y nuestro país ocupa el primer lugar a nivel mundial por muertes debido a éste tipo de cáncer.

No solo las mujeres corren peligro, si bien el hombre generalmente es solo portador sin síntomas, en varios casos también llega a causar cáncer anal y cáncer de pene.

Actualmente hay una serie de estudios para saber si una mujer tiene o no vph, entre ellos están el Papanicolau o bien la colposcopia. También hay una vacuna que protege contra 4 tipos de los mas agresivos y otros 4 de menor riesgo.

Recuerda que el VPH es incurable, una vez que lo adquieres no se quita, ni se va de ti. ¡CUÍDATE!

### ***Anexo 8. Lectura Activa mejorada. Reproducción Asistida.***

#### **Lectura Activa: Reproducción Asistida**

Elaborado por: Alicia del Carmen Polaco Rosas.

Hay diversos factores que impiden a una pareja o persona tener un hijo, éstos factores se pueden agrupar de dos maneras: la esterilidad y la infertilidad. La esterilidad es la incapacidad para tener gametos (óvulos o espermatozoides) y la infertilidad es la incapacidad para obtener un hijo aunque la fertilización e implantación se haya realizado.

Existe también la subfertilidad, donde las parejas tienen una tasa de fertilidad menor a la normal (1 de cada 5 ovulaciones puede ser un embarazo exitoso).

Gracias a la biotecnología, hoy en día la ciencia ha dado pasos agigantados y ha ayudado a las parejas con deseos de tener hijos, utilizando diversas técnicas conocidas con el nombre de reproducción asistida para lograr éste objetivo. La reproducción asistida es llevada a cabo por diversos especialistas: médicos, biólogos, psicólogos, entre otros. En julio de 1978 nace el primer bebé por reproducción asistida, que mas tardé será llamado bebé de probeta, con la técnica de fecundación *in vitro* que se implantó posteriormente a la madre.

Las técnicas de reproducción asistida toman en cuenta los siguientes aspectos: se llevan a cabo una serie de estudios de laboratorio, análisis y cuestionarios familiares, con el fin de establecer un diagnóstico y seleccionar el método adecuado para ayudar a la pareja. Es importante mencionar que muchas mujeres recurren a la reproducción asistida para ser madres aun cuando no tienen problemas para concebir y/o pareja, pero lo hacen porque están interesadas en tener hijos de un determinado sexo.

### ***Anexo 9. Lectura Activa mejorada. Virus del Papiloma Humano.***

<p><b>Lectura Activa: Virus de Papiloma Humano</b></p>
--

<p>Elaborado por: Alicia del Carmen Polaco Rosas</p>
--

Los virus del papiloma humano (VPH) pertenecen a una familia con más de 100 tipos de virus, se les llama del papiloma pues en algunos casos causan lesiones llamadas papilomas en los humanos. Por tanto se trata de una infección de transmisión sexual, por lo que es clasificado dentro del grupo de enfermedades venéreas o de transmisión sexual. La infección por el VPH es la más frecuente de todas las enfermedades de transmisión sexual, muchas ocasiones se presenta sin síntomas, por lo cual mucha gente desconoce que lo porta. Los síntomas son aparición de verrugas o papilomas en el área genital, ya sea en hombres: pene, escroto, ano y en mujeres: vulva, pared vaginal y perineo. Éste virus es el más común de transmisión sexual.

De todas las personas con vida sexual activa mínimo el 50% contrae algún tipo de VPH, ¿cuál es la forma de prevenirlo? : La mejor forma es la abstinencia, pero si TU decides tener una vida sexual activa, hazlo con responsabilidad y utiliza siempre condón, que no solo evita embarazos sino la transmisión de otras enfermedades venéreas, es importante aclarar que el uso del condón no garantiza al 100% la protección.

Ahora bien, el VPH es preocupante y un problema de salud pública dado que varios tipos han sido catalogados como VPH de alto riesgo, pues se les ha relacionado directamente con el cáncer del cuello uterino en las mujeres, tan sólo en México se han tratado a 25 millones de mujeres con lesiones previas al cáncer y nuestro país ocupa el primer lugar a nivel mundial por muertes debido a éste tipo de cáncer.

No solo las mujeres corren peligro, si bien el hombre generalmente es solo portador sin síntomas, en varios casos también llega a causar cáncer anal y cáncer de pene.

Actualmente hay una serie de estudios para saber si una mujer tiene o no VPH, entre ellos están el Papanicolau o bien la colposcopia. También hay una vacuna que protege contra 4 tipos de los más agresivos y otros 4 de menor riesgo.

Recuerda que el VPH es incurable, una vez que lo adquieres no se quita, ni se va de ti. ¡CUÍDATE!

### **Anexo 10. Rúbricas para la evaluación de las estrategias**

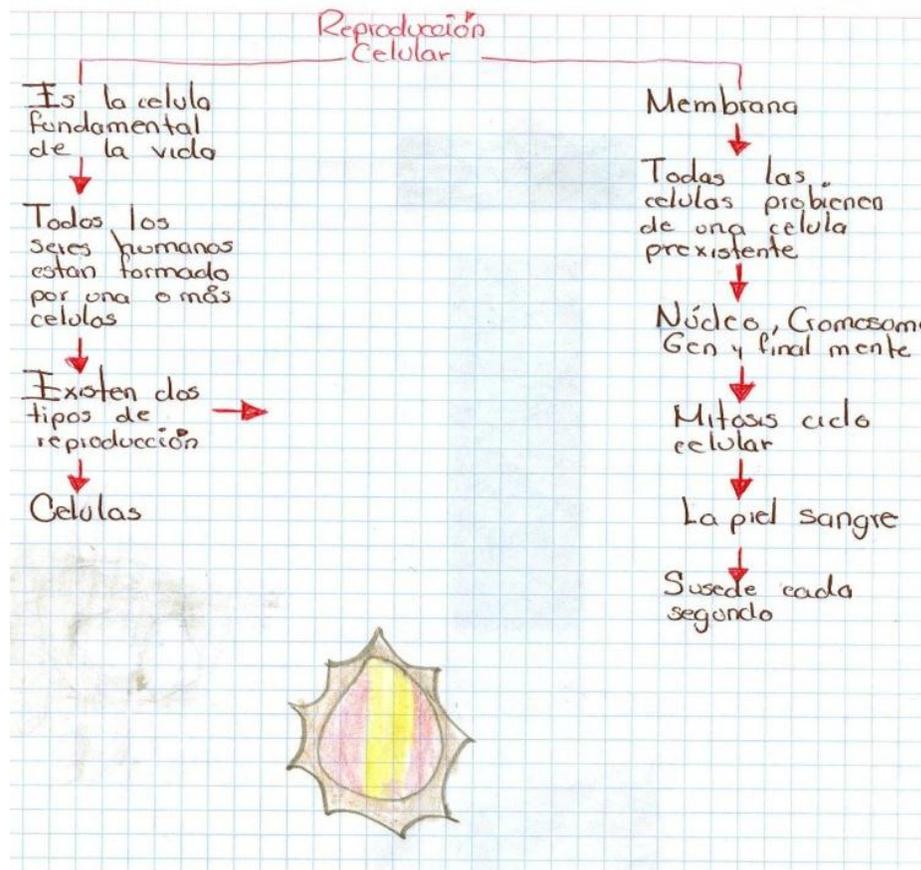
ALUM NO	INDICADOR	TOD OS	ALGUN OS	NINGU NO	TOTA L
1	SE PLANTEO O IDENTIFICÓ LA PREGUNTA CENTRAL				
	SE IDENTIFICARON LOS ACONTECIMIENTOS				
	LOS REGISTROS TIENEN RELACIÓN CON LAS PREGUNTAS CENTRALES				

LAS TRANSFORMACIONES REPRESENTAN LA ORGANIZACION DE LOS REGISTROS OBS.				
LAS AFIRMACIONES EXPRESAN IDEAS QUE DAN RESPUESTAS A LA PREGUNTA CENTRAL				
LOS JUICIOS DE VALOR EXPRESADOS SON PERTINENTES A LOS FENOMENOS ANALIZADOS Y A LA PREGUNTA CENTRAL				

**Anexo 11. Ejemplos de Mapa Conceptual.**

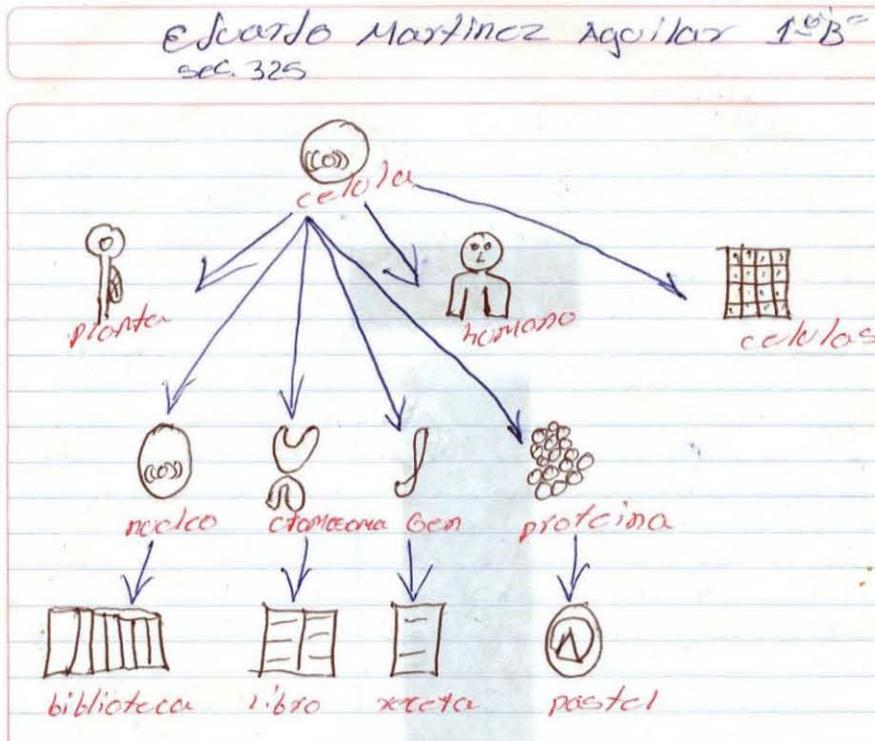
Realizados por alumnos de primer grado de Secundaria para el tema Reproducción.

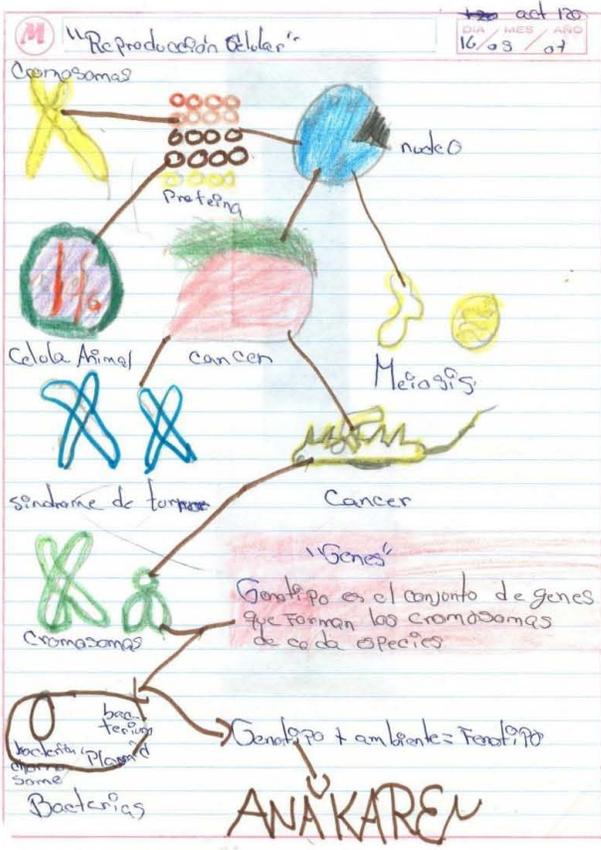
Karen Itzel Cruz Rodriguez 1ºB 16-05-07

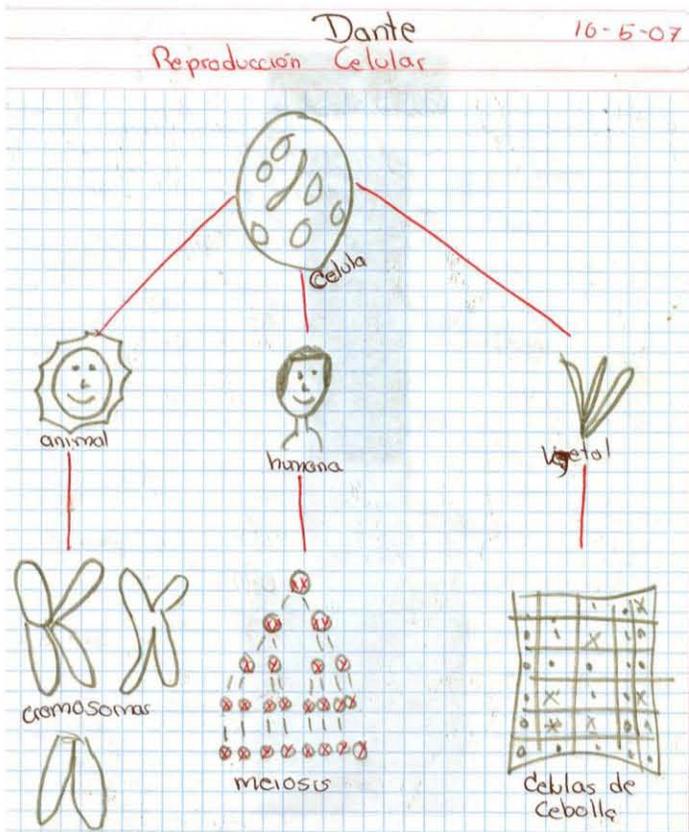
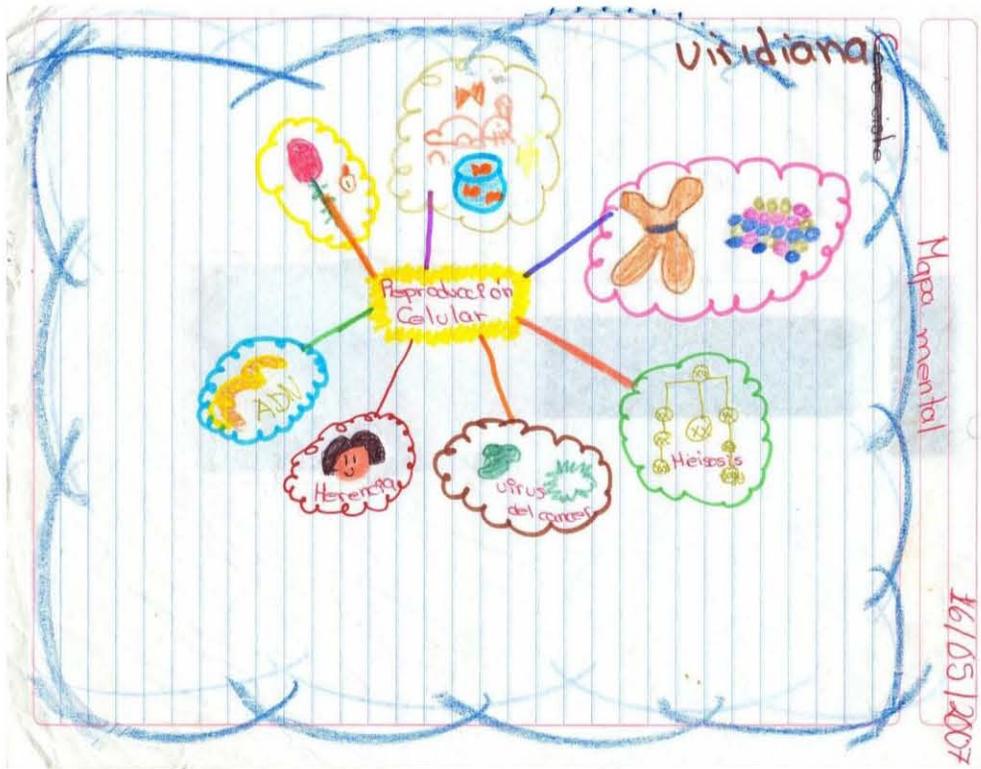


## Anexo 12. Ejemplos de Mapa Mental.

Realizados por los alumnos de primer grado para el tema de Reproducción.

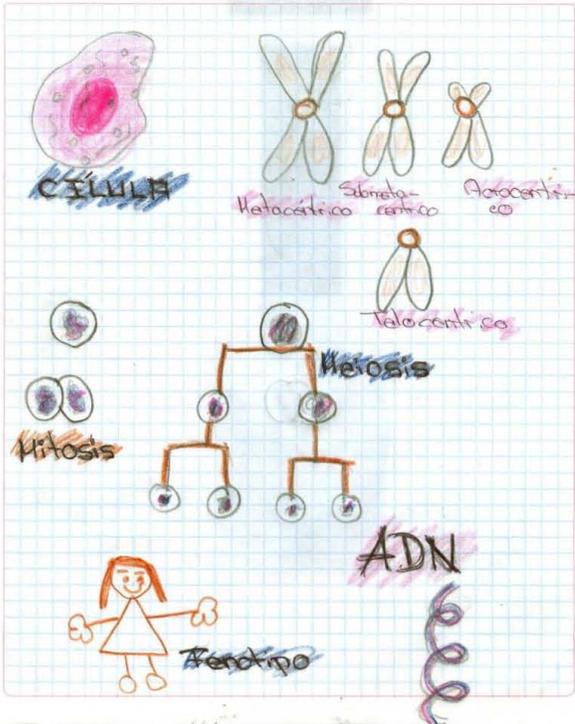


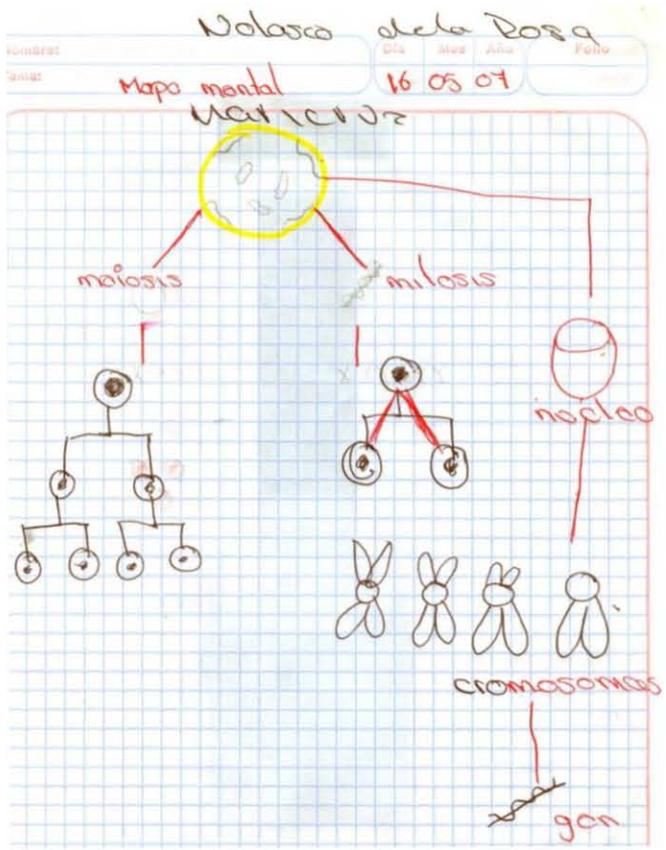
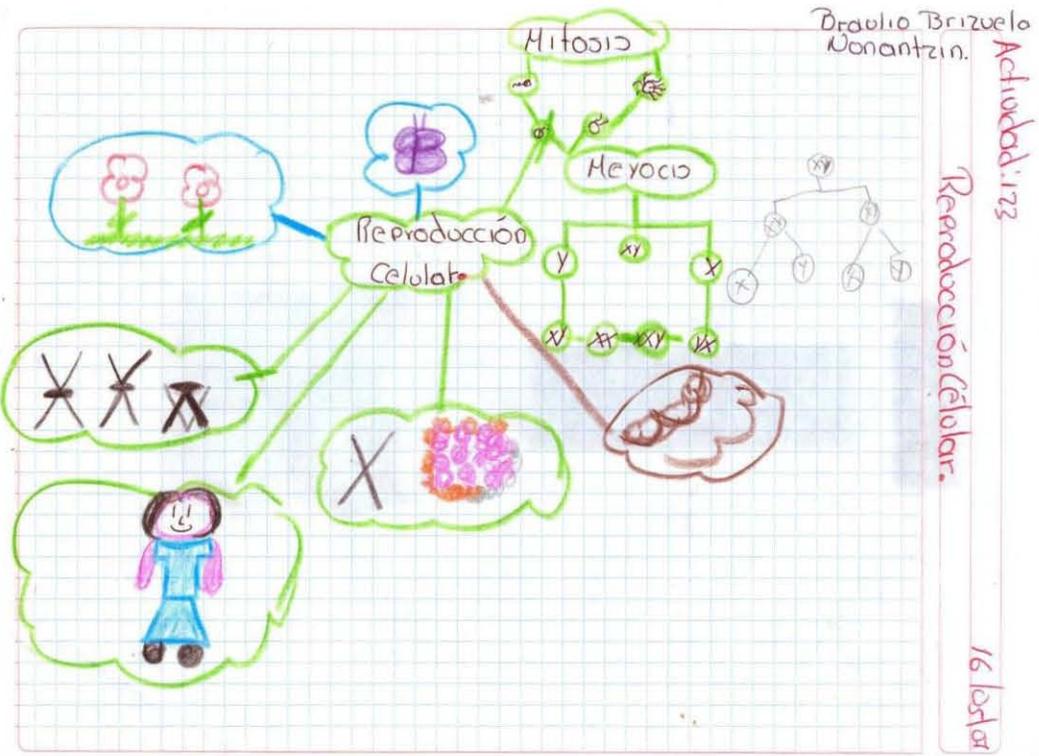


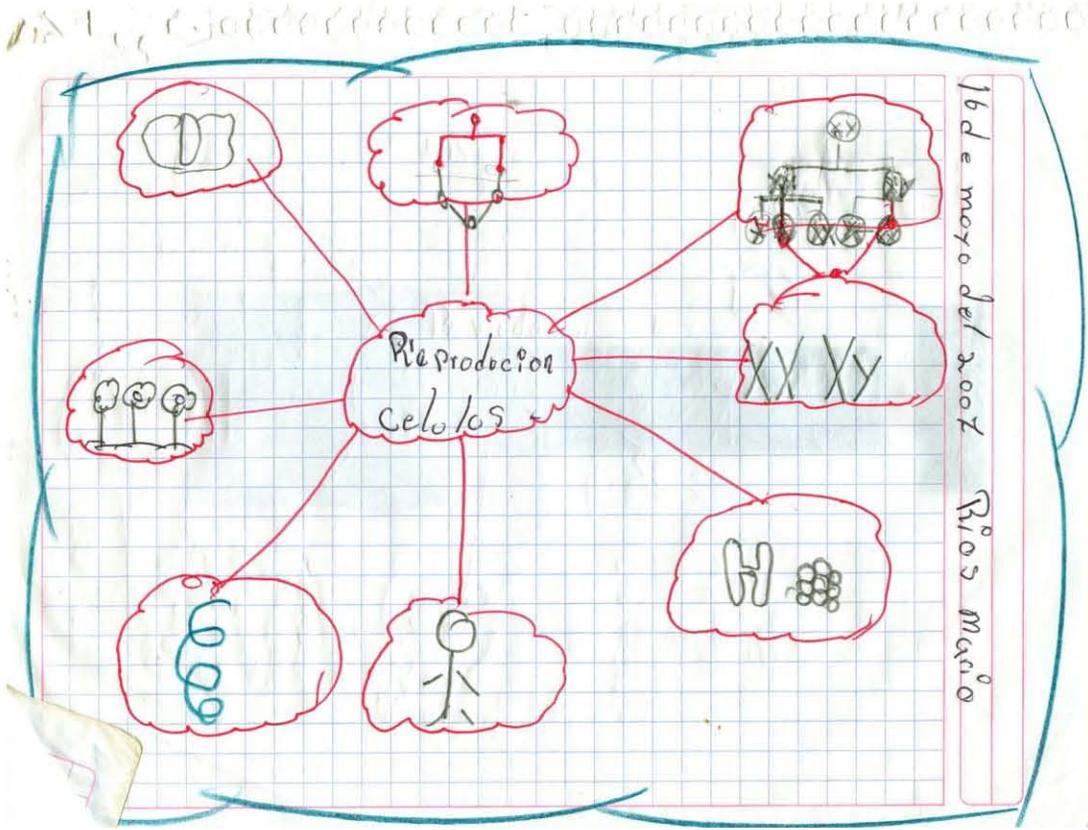


103  
Ana Flores Rojas

16/06/21  
Oct. 22







### ***Anexo 13. Ejemplos de Uve de Gowin.***

Realizados por los alumnos de primer grado de Secundaria para el tema Reproducción.

## Anexo 14. Ejemplo de las lecturas activas.

Realizadas por los alumnos de primer grado (Virus de Papiloma Humano ).

*Wilmer Sánchez Viridiana Yetzubeli*

### Lectura Activa: Virus de Papiloma Humano

Elaborado por: Alicia del Carmen Polaco Rosas

Los virus del papiloma humano (VPH) es una familia con mas de 100 tipos de virus, se les llama del papiloma pues en algunos casos causan papilomas en los humanos. Causan por tanto una infección de transmisión sexual, por lo que es clasificado dentro del grupo de enfermedades venéreas o de transmisión sexual. La infección por el VPH es la más frecuente de todas las enfermedades de transmisión sexual, muchas ocasiones se presenta sin síntomas, por lo cual mucha gente desconoce que lo porta. Los síntomas son aparición de verrugas o papilomas en el área genital, ya sea en hombres: pene, escroto, ano y en mujeres: vulva, pared vaginal y perineo. Éste virus es el más común de transmisión sexual.

De todas las personas con vida sexual activa mínimo el 50% contrae algún tipo de VPH, ¿cuál es la forma de prevenirlo? : La mejor forma es la abstinencia, pero si TU decides tener una vida sexual activa, házlo con responsabilidad y utiliza siempre condón, que no solo evita embarazos sino la transmisión de otras enfermedades venéreas, es importante aclarar que el uso del condón no garantiza al 100% la protección.

Ahora bien, el VPH es preocupante y un problema de salud pública pues varios tipos han sido catalogados como VPH de alto riesgo, pues se les ha relacionado directamente con el cáncer cervicouterino –por ejemplo- en las mujeres, tan sólo en México se han tratado a 25 millones de mujeres con lesiones previas al cáncer y nuestro país ocupa el primer lugar a nivel mundial por muertes debido a éste tipo de cáncer.

No solo las mujeres corren peligro, si bien el hombre generalmente es solo portador sin síntomas, en varios casos también llega a causar cáncer anal y cáncer de pene.

Actualmente hay una serie de estudios para saber si una mujer tiene o no vph, entre ellos están el Papanicolau o bien la colposcopia. También hay una vacuna que protege contra 4 tipos de los mas agresivos y otros 4 de menor riesgo.

Recuerda que el VPH es incurable, una vez que lo adquieres no se quita, ni se va de ti. ¡CUIDATE!

## Anexo 15. Pretest y postest del bloque III Respiración.

4/19

Examen Diagnóstico. Primero de Secundaria.  
Elaborado por Alicia del Carmen Polaco Rosas.

Bloque III. Respiración.

Lee con detenimiento cada enunciado y las posibles respuestas alternativas. Elige la que mejor responda los cuestionamientos planteados

1. El aparato respiratorio en mamíferos está constituido por:

- a) Nariz, laringe, pulmones, bronquios y alveólos
- b) Nariz, boca, faringe, intestino grueso, intestino delgado
- c) Huesos, articulaciones, músculos.
- d) cloroplasto, ciclo de krebs, mitocondria, planta.

2. La unidad mínima del aparato respiratorio es:

- a) Pulmón
- b) nariz
- c) alveolo
- d) bronquios

3. El pigmento utilizado para la respiración por las plantas es:

- a) Hemoglobina
- b) carotenos
- c) clorofila
- d) cloroplastos

4. Qué sistema se encarga de transportar la sangre rica en oxígeno?

- a) Respiratorio
- b) Circulatorio
- c) digestivo
- d) nervioso

5. La respiración celular se realiza en

- a) Cloroplasto
- b) mitocondria
- c) núcleo celular
- d) nucleolo

6. La fotosíntesis se lleva a cabo en la estructura celular llamada:

- a) mitocondria
- b) cloroplasto
- c) aparato de golgi
- d) núcleo celular

7. Al proceso de la respiración anaerobia también se le conoce como:

- a) Fermentación
- b) Fotosíntesis
- c) Digestión
- d) Circulación.

8. Son productos de la respiración anaerobia:

- a) yogurt, vinagre, cerveza
- b) agua, oxígeno
- c) luz y calor
- d) nada

9. La importancia de la respiración celular aerobia radica en que las células:

- a) Producen su propio alimento.
- b) Obtienen energía química de los alimentos al oxidar los alimentos, comparada con la obtenida en la respiración anaerobia.
- c) Obtienen oxígeno del medio ambiente.
- e) Utilizan el oxígeno del medio ambiente para formar azúcares.

10. Es un gas del efecto invernadero:

- a) oxígeno
- b) nitrógeno
- c) dióxido de carbono
- d) agua

11- Grupo de vertebrados que presenta vejiga natatoria:

- a) peces
- b) anfibios
- c) mamíferos
- d) aves

12.- La fórmula  $6O_2 + C_6H_{12}O_6$  (Glucosa)  $6 CO_2 + 6 H_2O + 38 ATP$  corresponde al proceso denominado:

- a) Fotosíntesis
- b) Respiración aerobia
- c) Respiración anaerobia
- d) Fermentación láctica.

13. El proceso por el que las células transforman la energía luminosa en energía química, misma que se almacena en moléculas orgánicas se llama:

- a) Respiración.
- b) Síntesis de proteínas.
- c) Digestión celular.
- d) Fotosíntesis.

14. Los organismos que fotosintetizan son conocidos como:

- a) Heterótrofos
- b) Autótrofos
- c) Anaerobios
- d) Aerobios.

11/14

Examen Diagnóstico. Primero de Secundaria.  
Elaborado por Alicia del Carmen Polaco Rosas.

Bloque III. Respiración.

Lee con detenimiento cada enunciado y las posibles respuestas alternativas. Elige la que mejor responda los cuestionamientos planteados

1. El aparato respiratorio en mamíferos está constituido por:

- a) Nariz, laringe, pulmones, bronquios y alveólos ✓
- b) Nariz, boca, faringe, intestino grueso, intestino delgado
- c) Huesos, articulaciones, músculos.
- d) cloroplasto, ciclo de krebs, mitocondria, planta.

2. La unidad mínima del aparato respiratorio es:

- a) Pulmón
- b) nariz X
- c) alveolo
- d) bronquios

3. El pigmento utilizado para la respiración por las plantas es:

- a) Hemoglobina
- b) carotenos
- c) clorofila ✓
- d) cloroplastos

4. Qué sistema se encarga de transportar la sangre rica en oxígeno?

- a) Respiratorio
- b) Circulatorio ✓
- c) digestivo
- d) nervioso

5. La respiración celular se realiza en

- a) Cloroplasto X
- b) mitocondria
- c) núcleo celular
- d) nucleolo

6. La fotosíntesis se lleva a cabo en la estructura celular llamada:

- a) mitocondria
- b) cloroplasto ✓
- c) aparato de golgi
- d) núcleo celular

7. Al proceso de la respiración anaerobia también se le conoce como:

- a) Fermentación ✓
- b) Fotosíntesis
- c) Digestión
- d) Circulación.

8. Son productos de la respiración anaerobia:

- a) yogurt, vinagre, cerveza ✓
- b) agua, oxígeno
- c) luz y calor
- d) nada

9. La importancia de la respiración celular aerobia radica en que las células:

- a) Producen su propio alimento.
- b) Obtienen energía química de los alimentos al oxidar los alimentos, comparada con la obtenida en la respiración anaerobia. ✓
- c) Obtienen oxígeno del medio ambiente.
- d) Obtienen oxígeno del medio ambiente.
- e) Utilizan el oxígeno del medio ambiente para formar azúcares. ✓

10. Es un gas del efecto invernadero:

- a) oxígeno
- b) nitrógeno
- c) dióxido de carbono ✓
- d) agua

11- Grupo de vertebrados que presenta vejiga natatoria:

- a) peces ✓
- b) anfibios
- c) mamíferos
- d) aves

12.- La fórmula  $6O_2 + C_6H_{12}O_6$  (Glucosa)  $6 CO_2 + 6 H_2O + 38 ATP$  corresponde al proceso denominado:

- a) Fotosíntesis
- b) Respiración aerobia
- c) Respiración anaerobia
- d) Fermentación láctica. *no se* X

13. El proceso por el que las células transforman la energía luminosa en energía química, misma que se almacena en moléculas orgánicas se llama:

- a) Respiración
- b) Síntesis de proteínas
- c) Digestión celular
- d) Fotosíntesis ✓

14. Los organismos que fotosintetizan son conocidos como:

- a) Heterótrofos
- b) Autótrofos ✓
- c) Anaerobios
- d) Aerobios ✓

S/ra

**Examen Diagnóstico. Primero de Secundaria.**  
**Elaborado por Alicia del Carmen Polaco Rosas.**

Bloque III. Respiración.

Lee con detenimiento cada enunciado y las posibles respuestas alternativas. Elige la que mejor responda los cuestionamientos planteados

1. El aparato respiratorio en mamíferos está constituido por:

- a) Nariz, laringe, pulmones, bronquios y alveólos
- b) Nariz, boca, faringe, intestino grueso, intestino delgado
- c) Huesos, articulaciones, músculos.
- d) cloroplasto, ciclo de krebs, mitocondria, planta.

2. La unidad mínima del aparato respiratorio es:

- a) Pulmón
- b) nariz
- c) alveolo
- d) bronquios

3. El pigmento utilizado para la respiración por las plantas es:

- a) Hemoglobina
- b) carotenos
- c) clorofila
- d) cloroplastos

4. Qué sistema se encarga de transportar la sangre rica en oxígeno?

- a) Respiratorio
- b) Circulatorio
- c) digestivo
- d) nervioso

5. La respiración celular se realiza en

- a) Cloroplasto
- b) mitocondria
- c) núcleo celular
- d) nucleolo

6. La fotosíntesis se lleva a cabo en la estructura celular llamada:

- a) mitocondria
- b) cloroplasto
- c) aparato de golgi
- d) núcleo celular

7. Al proceso de la respiración anaerobia también se le conoce como:

- a) Fermentación
- b) Fotosíntesis
- c) Digestión
- d) Circulación.

8. Son productos de la respiración anaerobia:

- a) yogurt, vinagre, cerveza
- b) agua, oxígeno
- c) luz y calor
- d) nada

9. La importancia de la respiración celular aerobia radica en que las células:

- a) Producen su propio alimento.
- b) Obtienen energía química de los alimentos al oxidar los alimentos, comparada con la obtenida en la respiración anaerobia.
- c) Obtienen oxígeno del medio ambiente.
- d) Utilizan el oxígeno del medio ambiente para formar azúcares.

10. Es un gas del efecto invernadero:

- a) oxígeno
- b) nitrógeno
- c) dióxido de carbono
- d) agua

11- Grupo de vertebrados que presenta vejiga natatoria:

- a) peces
- b) anfibios
- c) mamíferos
- d) aves

12.- La fórmula  $6O_2 + C_6H_{12}O_6$  (Glucosa)  $6 CO_2 + 6 H_2O + 38 ATP$  corresponde al proceso denominado:

- a) Fotosíntesis
- b) Respiración aerobia
- c) Respiración anaerobia
- d) Fermentación láctica.

13. El proceso por el que las células transforman la energía luminosa en energía química, misma que se almacena en moléculas orgánicas se llama:

- a) Respiración.
- b) Síntesis de proteínas.
- c) Digestión celular.
- d) Fotosíntesis.

14. Los organismos que fotosintetizan son conocidos como:

- a) Heterótrofos
- b) Autótrofos
- c) Anaerobios
- d) Aerobios.

10/14

**Examen Diagnóstico. Primero de Secundaria.**  
**Elaborado por Alicia del Carmen Polaco Rosas.**

Bloque III. Respiración.

Lee con detenimiento cada enunciado y las posibles respuestas alternativas. Elige la que mejor responda los cuestionamientos planteados

1. El aparato respiratorio en mamíferos está constituido por:

- a) Nariz, laringe, pulmones, bronquios y alveólos ✓
- b) Nariz, boca, faringe, intestino grueso, intestino delgado
- c) Huesos, articulaciones, músculos.
- d) cloroplasto, ciclo de krebs, mitocondria, planta. X

2. La unidad mínima del aparato respiratorio es:

- a) Pulmón
- b) nariz ✓
- c) alveolo
- d) bronquios

3. El pigmento utilizado para la respiración por las plantas es:

- a) Hemoglobina
- b) carotenos
- c) clorofila ✓
- d) cloroplastos

4. Qué sistema se encarga de transportar la sangre rica en oxígeno? ✓

- a) Respiratorio
- b) Circulatorio ✓
- c) digestivo
- d) nervioso

5. La respiración celular se realiza en

- a) Cloroplasto
- b) mitocondria ✓
- c) núcleo celular
- d) nucleolo

6. La fotosíntesis se lleva a cabo en la estructura celular llamada:

- a) mitocondria
- b) cloroplasto ✓
- c) aparato de golgi
- d) núcleo celular

7. Al proceso de la respiración anaerobia también se le conoce como: ✓

- a) Fermentación ✓
- b) Fotosíntesis
- c) Digestión
- d) Circulación.

8. Son productos de la respiración anaerobia: X

- a) yogurt, vinagre, cerveza
- b) agua, oxígeno
- c) luz y calor
- d) nada

9. La importancia de la respiración celular aerobia radica en que las células: X

- a) Producen su propio alimento.
- b) Obtienen energía química de los alimentos al oxidar los alimentos, comparada con la obtenida en la respiración anaerobia.
- c) Obtienen oxígeno del medio ambiente.
- d) Utilizan el oxígeno del medio ambiente para formar azúcares.

10. Es un gas del efecto invernadero:

- a) oxígeno
- b) nitrógeno
- c) dióxido de carbono ✓
- d) agua

11- Grupo de vertebrados que presenta vejiga natatoria: ✓

- a) peces ✓
- b) anfibios
- c) mamíferos
- d) aves

12.- La fórmula  $6O_2 + C_6H_{12}O_6$  (Glucosa)  $6 CO_2 + 6 H_2O + 38 ATP$  corresponde al proceso denominado: X

- a) Fotosíntesis
- b) Respiración aerobia ✓
- c) Respiración anaerobia
- d) Fermentación láctica.

13. El proceso por el que las células transforman la energía luminosa en energía química, misma que se almacena en moléculas orgánicas se llama: ✓

- a) Respiración
- b) Síntesis de proteínas
- c) Digestión celular
- d) Fotosíntesis ✓

14. Los organismos que fotosintetizan son conocidos como: ✓

- a) Heterótrofos
- b) Autótrofos ✓
- c) Anaerobios
- d) Aerobios