

Universidad Pedagógica Nacional

U 094 D.F. Centro
Licenciatura en Educación P-94

Un diagnóstico del saber de los maestros
de primaria sobre los contenidos de
Biología en tres escuelas del
Estado de México

T e s i s

Que, para obtener la licenciatura en Educación

Presenta

Araceli Morones Hernández

20 JUN. 1999



México 1999

**DICTAMEN PARA EL TRABAJO
DE TITULACION.**

MEXICO, D. F., A 27 DE MAYO DE 1999.

**C. PROFR. (A) ARACELI MORONES HERNANDEZ
P R E S E N T E**

EN MI CALIDAD DE PRESIDENTE DE LA COMISION DE
TITULACION DE ESTA UNIDAD Y COMO RESULTADO DEL
ANALISIS REALIZADO A SU TRABAJO INTITULADO:

**“UN DIAGNOSTICO DEL SABER DE LOS MAESTROS DE
PRIMARIA SOBRE LOS CONTENIDOS DE BIOLOGIA EN TRES
ESCUELAS DEL ESTADO DE MEXICO”**


OPCION: T E S I S

A PROPUESTA DEL ASESOR (A) PROFR. (A) VICENTE PAZ
RUIZ MANIFIESTA USTED QUE REUNE LOS REQUISITOS
ACADEMICOS ESTABLECIDOS AL RESPECTO POR LA
INSTITUCION.

POR LO ANTERIOR SE DICTAMINA FAVORABLEMENTE SU
TRABAJO Y SE LE AUTORIZA A PRESENTAR SU EXAMEN
PROFESIONAL.

**ATENTAMENTE
“EDUCAR PARA TRANSFORMAR”**


**PROFR. MIGUEL ANGEL IBARRA HERNANDEZ
PRESIDENTE DE LA COMISION DE TITULACION DE LA
UNIDAD UPN 094 D. F. CENTRO**


**UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL
UNIDAD 094
D. F. CENTRO**


MAIH/MLBG/vgs.

Índice

	Pág.
I.- Problema	
Antecedentes	5
Problema	7
Objetivo	8
Hipótesis	8
II.- Aspectos Teóricos	
La evaluación del proceso Enseñanza Aprendizaje, en la Educación Básica.	9
La evaluación en el nivel básico.	13
Hacia un nuevo paradigma	15
El origen de la Biología en la Curricula de Educación Básica.	20
El Dinámico Epistemológico de la Ciencia.	22
Teoría del aprendizaje cognoscitivo, de David P. Ausubel	27
Aprendizaje significativo	28
Integración obliterativa	29
Aprendizaje Supraordinado	29
Diferenciación progresiva y reconciliación integradora	30
Organizador avanzado, puente cognoscitivo	31
Resolución de problemas. Descubrimiento e Indagación	32
Capacidad creativa	33
Aprendizaje afectivo	34
La sencillez de la teoría de Ausubel	35
Currículo y teoría de la enseñanza	35
Modelo de Johnson para el currículo y la enseñanza	36
Papel de los conceptos en la enseñanza de la Biología	38
Los contenidos de Biología en la Educación Primaria	38
III.- Metodología	
Zona de trabajo	43
Instrumento de acceso a información	44
Aplicación	45

IV.-	Resultados	
	Formación	46
	Resultado de los cuestionarios	47
V.-	Discusión	
	Sentido disciplinar	48
	Conclusión	51
	Bibliografía	52
	Anexos	55

Resumen

En tres escuelas primarias del Estado de México, se hace un diagnóstico de la calidad de la enseñanza de la Biología en este nivel, los 18 maestros muestreados, fijaron un promedio sólo el 51.75% de los contenidos mínimos generales, teniendo una fijación de contenidos generales del 51.78 %, muy bajo, si se toma en cuenta que en promedio se manejan 2.1 núcleos por grado. La forma en que inducimos que afecta a la calidad de su enseñanza, así como las conclusiones a las que se llegan se dan en los apartados específicos.

ANTECEDENTES

En nuestro país, se detectan muy pocos trabajos de investigación sobre la formación de los profesores de Ciencias Naturales, Vera (1982) realizó un trabajo que analiza la formación que reciben los estudiantes de la normal en el área de Ciencias Naturales. Es una investigación de tipo etnográfico, cuyos resultados se reportan en 1982, pero el trabajo de campo se desarrolló durante un ciclo escolar posterior a la reforma educativa de 1972 (no se especifica el año) se utilizó la observación y registro de clases y las entrevistas estructuradas. El análisis pretende dar cuenta de la formación para la enseñanza de las ciencias, que se expresa en las relaciones entre los planteamientos de los programas y la práctica cotidiana en el salón de clase.

Una revisión somera de los planes de formación de los maestros en servicio en sus Normales de origen nos dice que un alto porcentaje de ellos (67 %) se formaron con el plan de cuatro años, que pedía como requisito de ingreso la secundaria, saliendo con un equivalente técnico de bachillerato, en este plan el maestro tuvo una amplia formación en Ciencias Naturales ya que tomaban la asignatura como obligatoria durante seis semestres como materia seriada, Ciencias Naturales de primero a sexto semestres, dentro de ellos, se veía Biología de manera específica (Ibarrola, 1997).

A partir de 1984 se decreta la profesionalización de la planta docente en normales y se pide como requisito de ingreso el bachillerato, dándose el paso para la obtención de títulos de profesores de primaria con nivel licenciatura. En los hechos se inscribe la primera generación en 1986, egresando en 1990, durante esos cuatro años de formación, ven; Educación para la salud en 1° y 2° semestre, de tercero a sexto semestre ven Ciencias Naturales en Educación Tecnológica I,II,III y IV y por último en la materia Comunidad y Desarrollo se ve Ecología. Como podemos apreciar los maestros en servicio tienen una formación curricular en Ciencias Naturales.

Por lo que respecta a la curricula de Ciencias Naturales en la Educación Primaria se destaca el hecho de que después de un período de estancamiento para la permanencia del mismo programa de 1945 hasta 1969, sigue una etapa de cambios continuos, en la cual los programas se han modificado cuatro veces (1969, 1972, 1975 y 1993). Lo anterior evidencian la falta de relación entre la formación del maestro, la curricula oficial y la realidad de la aula cayéndose, es el caso de los normalistas en las exposiciones verbalistas y a lo sumo el trabajo por equipo.

Por lo que respecta a la formación de los docentes en servicio, León (1986) y Montañez (1989) llegaron a que el docente debe de partir de la reflexión de su práctica cotidiana, indicando que este proceso rebasa el aspecto técnico de la enseñanza de la ciencia y entra en el ámbito de lo social, en ambos casos también se encontró una resistencia constantataria, ya que varios de los docentes se oponen al trabajo repetitivo pero no aportan estrategias nuevas; en ellos los investigadores detectaron falta de disposición de parte de los docentes para mejorar a partir de trabajo extracurricular y fuera de horario de trabajo.

Tirado (1986,1990) hace una reflexión sobre la crítica situación de la enseñanza de la Educación Primaria, en la misma línea, Tirado y López-Trujillo (1994) y Paz (1998), se ubican específicamente en una disciplina, la Biología y la calidad de esta enseñanza, los resultados a los que llegan son desalentadores y sugieren que gran parte de esto se debe a la deficiente formación del maestro (Vera, 1982, Montañez, 1986, Candela, 1988), lo que nos indica que una escasa formación específica que redunde en una baja calidad en el manejo de contenidos, este aspecto es reforzado por Flores, quien en 1997 reporta un trabajo de evaluación de la enseñanza de las Ciencias Naturales en el Estado de Oaxaca donde la situación se agudiza por la figura del maestro habilitado.

En relación con la formación de los profesores de ciencias en servicio, se encontraron dos investigaciones: el trabajo de León

(1993) se realizó con maestros de las escuelas públicas y privadas en el Distrito Federal, mientras que el de Montañez (1989) se llevó a cabo con maestros de una escuela pública en la Ciudad de Morelia.

Ambos proponen como estrategia central, para la formación, la reflexión sobre la práctica docente cotidiana y coinciden en presentar sus propuestas como estudios de carácter social y antropológico. Señalan la importancia que tiene el crear conciencia de los problemas institucionales que impiden cualquier cambio en la enseñanza-aprendizaje de las Ciencias Naturales. Los dos estudios presentan un análisis cualitativo de las categorías abordados; la metodología empleada se ubica en las líneas de investigación-acción al proponer la incorporación de los maestros junto con los especialistas en el análisis y transformación de su propia realidad.

En el trabajo de León se parte del supuesto de que el maestro es el principal protagonista del proceso de transformación de la práctica docente, este proceso se concibe como resultado de un trabajo colectivo, durante el cual se socializan la formación específica de los docentes y a la falta de interés en actualizarse entre otros muchos aspectos.

La formación del docente, en la Normal y en los centros de actualización carecen del perfil curricular y del contexto adecuado, su preparación real no los capacita para manejar el enfoque curricular oficial dentro de su realidad frente a grupo. (Vera, 1982, Meza, 1996).

PROBLEMA

Se carece de evidencias documentadas de esta problemática relatada, de la falta de preparación del maestro frente a grupo y de sus carencias en aspectos de contenido, en Biología. En consecuencia buscamos hacer un diagnóstico de la práctica del maestro de primaria, en la enseñanza de la ciencia y en particular de la Biología en la Educación Primaria, en una zona del Estado de México.

Objetivo

El propósito de este trabajo, como ya dijimos, es responder a la problemática planteada, documentar sobre la formación del maestro en Biología y cómo incide esto en la calidad de su enseñanza, se pretende conocer que tanto maneja el maestro de primaria las temáticas de Biología del grado donde trabaja, el manejo de los contenidos en su aspecto técnico en temas nodales para la consecución de los objetivos marcados en las diferentes planeaciones de los diferentes grados educativos de primero de primaria a sexto del mismo nivel, buscando así realizar una diagnosis del estado del saber del maestro, en el aspecto de contenidos.

Hipótesis

De lo marcado con anterioridad, basada en mi experiencia y búsqueda de antecedentes teóricos puedo hipotetizar que:

La calidad de los contenidos de Biología que enseña el maestro es baja.

El alumno de primaria aprende poco sobre los temas claves de Biología de su grado específico.

Existe una relación directa entre la formación del maestro y la calidad de su enseñanza.

ASPECTOS TEORICOS

La evaluación del Proceso Enseñanza Aprendizaje, en la Educación Básica

La evaluación es un proceso permanente, integral consubstancial de la función educativa, encaminado a conocer, retroalimentar y mejorar el funcionamiento del sistema educativo o de cualquiera de sus partes o elementos (García, 1979), la evaluación en la educación es un proceso dentro del proceso Enseñanza-Aprendizaje, ésta tiene diferentes enfoques y diferentes niveles de injerencia.

La evaluación según Abramm (1974) es una medida del grado en que han sido satisfechos los objetivos planteados, es indudablemente una parte importante de la enseñanza, para Karmel (1974), la evaluación escolar es la oportunidad de validar el conocimiento a partir de elementos objetivos, con base en estadística y norma. En México, García, 1979, hace una búsqueda de investigaciones al respecto que le da datos desalentadores, lo que motiva afirmar que la evaluación tiene un papel secundario dentro del proceso E-A, su disertación transparenta que hay una ausencia de personal especializado en ese renglón. García invoca el modelo holista de Tyler y Taba, ya que para éste, el sistema educativo está implicado con el entorno social, de ahí su dificultad para separarlo de la realidad, la educación modifica a la sociedad, pero los cambios sociales afectan a la educación uno de los elementos de cambio en la educación que menciona García es la evaluación, ésta influye de manera directa en el tipo de educación que se desarrolla, su función, según el autor citado, es retroalimentar un proceso y no validarlo, usando para ello información propositiva y sistemática que nos permita tomar decisiones, la evaluación así, es un instrumento para conocer la calidad de un proceso.

Para Quezada (1978), la evaluación no es un instrumento, sino un proceso, la evaluación la entiende como un proceso mediante el cual se emiten juicios de valor acerca de un tributo a considerar, el fin de la evaluación es la toma de decisión, en el caso de la educación, dice, es necesario explicar los atributos, niveles y

modalidades a evaluar, así como la metodología a seguir. La evaluación educativa para esta autora no es la evaluación del proceso E-A, la primera es la más incluyente y atiende a otros aspectos como los administrativos. La evaluación puede entenderse como cualitativa y cuantitativa; en términos de Bhola (1992), es reacionalista (positiva, instrumentalista, objetiva) o naturalista (no positiva, etnográfica, subjetiva) y dado que atiende a aspectos diferentes de un mismo proceso, deben de diferenciarse estos, así la calificación y la evaluación son procesos diferentes que atienden a lo administrativo y a lo educativo respectivamente, Quezada duda sobre la objetividad de los instrumentos de evaluación y su uso acritico en el proceso educativo. Peña de la Masa (1989) nos dice que la evaluación en la educación ha sido basado en modelos isomorfos que buscan la correspondencia entre lo enseñado y lo aprendido, la evaluación del proceso E-A para este autor ha caído en la medición lográndose con ello una suplantación de la construcción teórica del concepto aprendizaje por procedimientos técnico-operativo, es un hecho que la medición ha desplazado a la evaluación en el proceso educativo, sin embargo la cuestión es que ese modelo cuantitativo no es consistente con un proceso educativo, entonces ¿ por qué se sigue usando ?. La respuesta que da el autor es que permite por medio de el curriculum oculto contribuir a reproducir las relaciones jerárquicas de poder. El por qué se sigue usando este modelo también se puede encontrar en que no existe (1989) un marco teórico firme que se contraponga al modelo positivo.

La evaluación de corte instrumentalista perméa el Sistema Educativo Nacional, la evaluación instrumentalista se da en gran medida en la década de los 50 en E.U. y enfatiza en la exaltación del examen cuantitativo, instrumento positivo por excelencia y actor protagónico del sistema recompensa-castigo. El examen, para Díaz (1988), es un elemento inherente a todo proceso de medición, pero no a un proceso educativo, la instrumentación de este tipo es una herencia del siglo XIX, el examen, sigue el autor, oculta la realidad, éste ha sido sobrevalorado por la sociedad en su conjunto y por los actantes del

proceso educativo (maestro-alumno, padres, sociedad), para Foucault (1977) es un espacio donde se realiza una inversión de las relaciones de saber y poder, presenta como relaciones de saber, lo que fundamentalmente son de poder. El examen ha sido pervertido, de la oportunidad de demostrar solvencia y dominio de un tema que era objeto en la Edad Media y la inserción de este instrumento como parte del método de la enseñanza por Comenio, ha pasado a ser un instrumento que propicia el facilísimo pedagógico (Gimeno,1906), la rigurosidad en su aplicación ha dado un valor a algo que no lo tiene,ello ha propiciado una tendencia al fraude en la búsqueda de una calificación y un sesgo en la curricula vivida así los contenidos ya no tienen sentido en vista de E-A, ahora, se desarrollan en busca de una calificación, por esta causa el alumno detecta qué es lo más preguntado y esa será su prioridad (Gimeno-Sacristán,1994). Para Peña (1989), la evaluación basada en un sistema de Recompensa-castigo es un ariete que desgasta la resistencia del alumno, convirtiendo a la evaluación del proceso educativo en un elemento fundamental del paradigma reproduccionista, convirtiéndose en la criba que selecciona y estratifica a la población.

Para Díaz (1982), la evaluación de la educación debe de construir un nuevo paradigma que rompa con la medición como única opción a la evaluación del proceso E-A. Su disertación parte de que la educación es un proceso social que nace con la sociedad y responde a problemáticas de la misma, su estudio es interés de ciencias sociales, las cuales, a diferencia de las naturales estudian procesos de interacción simbólica donde lo evidente no es lo (más) importante, la evaluación en la educación debe ser un trabajo social, el objeto de la evaluación está en lo social y debe de ser dominio de las ciencias sociales; al faltar en la educación esta tesis, la medición ha irrumpido otorgándole un lugar clave a su técnica y uno secundario a los supuestos epistémicos que subyacen en sus planteamientos (la psicología conductista-cientificista) que han mantenido una visión reduccionista del proceso, ya que valora sólo lo observable, dando la categoría de científico a lo objetivo, lo verificable, lo empírico. Sin embargo

sabemos que el método científico en sus diseños es intemporal y neutro en sus condiciones, ya que busca controlar sus variables dándonos unas condiciones ideales, donde nuestro modelo a probar funciona, de ahí, que el examen responda a estos principios.

Lo antes dicho se debe a que las ciencias sociales han copiado acriticamente este modelo positivo, es claro que se debe de ir en búsqueda de construcción de otro paradigma que entienda a la educación como un proceso único e irrepetible, fuera de valores promedios y técnicas repetibles, ese enfoque sólo puede venir de un análisis crítico del modelo positivo y dejando a la medición fuera del discurso de la evaluación, ya que esta rémora impide que se desarrolle una teoría de la evaluación integralmente social. Debemos de internalizar el que no podamos medir el aprendizaje, eso sería recortar de entrada un proceso, el aprendizaje no es responder exámenes derivados de objetivos conductuales, dejar de lado el paradigma mecanista ya que esto nos impide comprender y explicar un proceso como el de E-A, que de otra forma cae en un aprendizaje mecanizado, que reducen al docente a una visión mecánica de la docencia. Es claro que la evaluación es un proceso educativo, en tanto que la acreditación es un proceso dentro de un proceso administrativo.

El nivel básico

A principios de siglo, la población en México tenía valores de escolaridad paupérrimos, la educación primaria era de tres años, se tenía una población del 50 % de analfabetismo (cerca de siete millones). La creación de la SEP en 1920 como fruto de la Revolución propicia el fortalecimiento de niveles como la secundaria y el bachillerato en nuestro país, es en esta primera mitad del siglo cuando la Escuela Nacional Preparatoria empieza a tener auge, dado esto en gran medida a la refundación de la UNAM.

El crecimiento de la planta física oficial de escuelas, del Sistema Educativo Nacional se mantiene en crecimiento constante de 1920 a 1980, año en que se desacelera y en ésta última década se ha frenado. De 1959 a 1994, la SEP ha llevado a cabo una reestructuración, modificando planes y programas y dando mayor oferta a la demanda educativa que es de casi el 98 % para 50 706 000 alumnos atendidos.

En la década de los sesenta se observa un notable incremento en la tasa de natalidad (de 1.72 en 1940 a 3.43 en 1960), que eleva la población de jóvenes del país a un 46 %, como respuesta a la demanda de atención de la población rejuvenecida, la Revolución Educativa de Echeverría lanza la Revolución Educativa (1973), cuyos planes y programas se mantiene vigentes hasta la primera mitad de los 90' (SEP, 1994). La captación en la educación primaria se ha incrementado significativamente en 10 años pasando de 15 millones a más de 50. Su eficiencia terminal ha ido del 55 % en la década de los ochenta a 61.9 en la actualidad.

La evaluación en el nivel básico

La evaluación en la primaria ha sido permeada por un enfoque positivo de corte instrumentalista, se le ha dado una importancia capital al examen que ha buscado cubrir dos aspectos, el administrativo y el académico.

El examen, por definición se ha usado por instancias administrativas para tener evidencias físicas de los logros de las escuelas, estos logros, llamados indicadores, son la guía que permite asignar recursos y decir que efecto tiene esta institución con respecto a los fines para los que se creó. El examen se convierte en un instrumento para la toma de datos dentro de una lógica de sistemas.

El examen a nivel grupo, también se ha usado como indicador del rendimiento de los alumnos respecto al manejo de contenidos. Sin embargo, lejos está el maestro frente a grupo de entender la complejidad y consecuencias que esta toma de datos tiene dentro de

su práctica. Para el maestro el examen es un paso administrativo, obligado, dentro de su actividad laboral, en el mejor de los casos es usando como un validador de saberes, donde lo importante es constatar, desde un punto de vista correspondentista, qué de lo que enseñó el maestro aprendió el alumno. La metodología de la evaluación, es de tipo instrumental y se basa en un examen diagnóstico, una serie de exámenes parciales y un examen final, el aprendizaje se mide entonces por la diferencia entre el conocer del alumno al entrar al semestre y la diferencia que se nota a su salida, objetivada esta por sus exámenes; el proceso enseñanza aprendizaje se reduce a una caja negra, que no interesa al maestro, le interesan los resultados no los procesos que lo llevan a estos.

La evaluación es llevada a cabo con diferentes fines en este nivel educativo y se usan los mismos procedimientos y paradigmas para llevarlo a cabo, no se diferencia la clara distinción de lo administrativo y lo académico se iguala el uno con el otro al usar datos de los grupos obtenidos con instrumentos positivos para llenar requisitos administrativos, la evaluación del proceso enseñanza aprendizaje no existe, existe una medición de captación y fijación de contenidos, pero no el como se llega a ello.

En la Primaria, se da gran importancia a los indicadores educativos de la evaluación institucional, reflejados estos en los informes de trabajo y en la estadística básica la evaluación se vuelve así en un fin, no es un medio para retroalimentar. Es decepcionante, que el trabajo académico del maestro sea dirigido hacia la evaluación de una institución sin hacer énfasis en lo académico. En la Primaria ha sufrido tres modificaciones curriculares en menos de 20 años y ninguna ha respondido a los aspectos académicos que la evaluación institucional pregona. Se ve entonces una clara inutilidad de una evaluación basada en principios de administración para un proceso educativo, que es el espíritu de este nivel.

Es por ello que los docentes, los más con escasa preparación pedagógica se dejan llevar por el facilísimo pedagógico que los instrumentos de medición le ofrecen ante su cargo de trabajo usando herramien-

tas administrativas para ponderar un proceso educativo. Es así como se cae en un reduccionismo ya que se usa un sólo paradigma, el racionalista para evaluar todos los componentes de un proceso -el reduccionismo se entiende como la importación de un modelo ajeno a una disciplina y su uso de manera acrítica - la evaluación educativa y en especial el componente del proceso enseñanza aprendizaje cae en un reduccionismo al tomar un sólo paradigma para evaluar todos los niveles educativos y ser este una importación acrítica de la forma de trabajar de los físicos basados en lo objetivo, lo positivo, dejando de lado que el proceso enseñanza aprendizaje, es la base y razón de ser una institución educativa, citando a Díaz (1988): "es un hecho que cuando la sociedad no puede resolver sus problemas, transfiere su importancia a una excesiva confianza de la "Elevación de la calidad de la educación" por medio de la racionalización del empleo de un instrumento (el examen). "Nuestra tendencia como educadores, es dejar de lado la idolatría hacia el examen, de no hacerlo implicaría que como profesionales de la educación no hemos podido resolver el reto educativo al que cotidianamente nos enfrentamos y transferimos nuestra impotencia hacia la criba racional de la medición.

Hacia un nuevo paradigma

Los efectos que la forma de trabajo actual que sigue la primaria respecto a la evaluación son evidentes, se tiene un promedio de eficiencia terminal bajo, sus diferencias son abismales respecto a la tendencia internacional, buena parte de las causas de ello lo podemos encontrar en sus indicadores, se ha reducido la matrícula efectiva de docentes frente a grupo, se ha incrementado el número de alumnos por grupo y por maestro. Esta carga de trabajo que supone al docente frente a grupo en casi todas sus horas contratadas haciendo de un proceso educativo, rico por definición un hecho mecánico por obligación, es difícil pedirle a un maestro que atienda dos grupos con 30 alumnos

promedio, que se detenga a evaluar el aprendizaje, las condiciones no permiten evaluar, permiten calificar y empatar el número de alumnos con el trabajo de evaluar es difícil. Es un hecho que el maestro realiza ambas funciones, las administrativas y las pedagógicas en su práctica, cabe entonces preguntar si se puede lograr desarrollar una forma de evaluar y calificar a la vez para cubrir los aspectos del Proceso E-A y los administrativos sin caer en el uso acríptico de instrumentos administrativos. La respuesta es si.

Debemos partir de la idea que evaluar es retroalimentar nuestra práctica educativa en busca de detectar si nuestra forma de trabajo o temática a desarrollar está siendo comprendida, indagar si nuestra labor es fructífera en un marco de construcción de conocimiento; Comenio nos decía que si el alumno no aprendía, el que revisaba su método de enseñanza era el docente, en otras palabras, el que reprobaba era el docente. Este espíritu es el que debe de permear nuestra concepción de evaluación, esta debe ser sistematizada para poder llevar registros ordenados de nuestra actividad y la grupal, el seguimiento nos provee de la base real que todo supuesto teórico requiere, no es necesario profundizar en que toda ciencia, por muy abstracta ha partido de una necesidad práctica.

También es necesario entender que el proceso E-A, como todo proceso no es posible medirlo, se puede registrar sus efectos, pero nunca medirlo, sus efectos nos permiten reconstruir el proceso, pero nunca sabremos realmente cómo sucedió este, todo proceso es reconstruible pero nunca evidentemente de manera inmediata. El examen debe ser parte del proceso y una ayuda inestimable para interpretarlo y reconstruirlo pero no olvidemos que un examen nunca podrá medir un proceso. Si partimos de la idea de que los exámenes nos pueden ayudar a reconstruir para evaluar, los mismos deberán estar elaborados de tal manera que involucren el manejo del conocimiento construido, no su repetición, debemos evitar un modelo isomorfo. La base metodológica es partir de la observación, al registro y del registro al análisis, una observación dirigida si se quiere, pero sin duda una herramienta

cualitativa. La evaluación integral, equivale a recapacitar sobre el proceso global de la enseñanza y aprendizaje, es decir a investigar, situación que se niega aquel que mide.

Es necesario que la docencia en la enseñanza primaria alcance su mayoría de edad como profesión para que el maestro no continúe siendo institucionalmente infatigado, el profesor debe asumir la responsabilidad adulta de investigar su propia práctica en forma sistemática y crítica mediante los métodos apropiados, en esencia estos pueden ser cuantitativos y cualitativos, pienso en particular que el modelo etnográfico, cualitativo en lo indicado, ya que este permitirá reconstruir los fenómenos que ocurren en el aula, aunque abogo por una restricción en el universo de la observación neutra, debemos incidir en una observación dirigida con métodos interactivos, evitando la observación no participativa en lo posible. Este tipo de modelos para evaluar desde un punto de vista cualitativo y procesual no es común, algunos autores que lo citan son: Satterly y Swann (1988) usan en España un tipo de evaluación basado en criterios con esta tendencia, al igual que Rodríguez (1992) y Macías (1997), haciendo de la evaluación parte integral del proceso, aunque se encuentra diferente metodología en su forma de evaluar. Para lograr una reconstrucción por observación participativa es necesario definir las categorías de aprendizaje significativo que nos pueda evidenciar el examen de reconstrucción y es aquí que un modelo bien entendido cumple con estos requisitos, el Modelo de Análisis Proposicional - MAP - (Campos y Gaspar, 1995).

El modelo de análisis proposicional es consistente con el paradigma ausubeliano de el aprendizaje significativo, así como con las concepciones de significado y significante de Vygotsky, el modelo parte de la premisa de que en la construcción del conocimiento del alumno, el maestro es parte fundamental, ya que buena parte de lo que aprende el alumno se trabaja con el maestro en clase, si analizamos un examen de un alumno encontraremos conceptos y relaciones en las proposiciones del alumno que fueron expuestos por el maestro, visto así el modelo

es correspondentista e isomorfo, pero recordemos que este examen es sólo un apoyo para reconstruir el proceso de enseñanza aprendizaje. El examen está constituido por una o unas pocas preguntas que permitan razonar al alumno con su aprendizaje construido, no repetirlo, una vez con la proposición escrita del alumno, entramos a la segunda fase, la analítica, donde el examen es revisado sintáctica y semánticamente, con una simbología particular, se elabora un mapa de los conceptos y relaciones, dicho mapa nos sirve de auxiliar para interpretar la reconstrucción del proceso E-A. Para poder intentar una reconstrucción, el MAP es una herramienta de la parte cognitiva, la cual se complementa con nuestro registro en clase, no es posible tener un registro sencillo, ya que nuestra interacción es compleja.

El MAP también nos sirve para la parte administrativa, ya que nos puede indicar que tanto ha aprendido un alumno respecto a lo que se le ha enseñado, éste MAP se ha aplicado en México a nivel superior (Alucema, 1995, Campos, 1995), Medio superior (Baldera, 1995), Medio Básico (Paz,1997, Martínez,1997) y primaria (Paz,1997), esto en casi todos los niveles, siendo su uso más exitoso en alumnos que discursan de manera escrita (tercer ciclo de educación primaria en adelante) y discutir sobre sus respuestas escritas en entrevistas posteriores.

Sin embargo llegamos a que en su uso, sobre todo a nivel primaria y secundaria, los maestros tienen severas fallas, ya que no tiene los elementos suficientes, tanto técnicos, como pedagógicos para poder analizar el discurso del estudiante. En acercamientos en escuelas primarias de Ecatepec, la mayoría de los docentes desconocen estrategias de evaluación no positivas y las más de las veces no son consistentes en la aplicación de la forma de evaluar que dicen que siguen, es muy común detectar la opinión del experto y el alumno modelo, siendo por demás ociso el saber si conocen y aplican modelos reconstructivos en la evaluación del Proceso Enseñanza Aprendizaje, es claro entonces que la evaluación del Proceso es una tarea pendiente. De lo dicho en este escrito podemos rescatar varias situaciones, siendo las de

más peso, aquellas que parecen inamovibles y que perjudican el proceso enseñanza aprendizaje dentro de la primaria.

El futuro de la primaria no parece muy halagador en el aspecto académico, ya que se sigue privilegiando la medición a la evaluación dentro del trabajo en los docentes. Las causas de este sesgo al proceso educativo se debe a varios factores, entre ellos podemos contar la saturación de la carga de trabajo de los docentes, el alto número de alumnos por grupo, la falta de un espacio de reflexión y análisis de los maestros sobre su práctica dentro de sus horas de trabajo. Todo ello ocasiona que pernicioso tendencia hacia el facilismo pedagógico y al cumplimiento de una labor administrativa, calificar, por medio de exámenes cuantitativos.

Si las condiciones siguen iguales, y no parece que exista salida novedosa a ellos, es de esperar que la labor de los maestros no varíe y sigan orientando su labor a cumplir los requisitos administrativos de rigor, como entrega de planes de trabajo, basados en objetivos, evaluaciones bimestrales y semestrales de manera sumativa, todo ello desde un enfoque meramente administrativo, pero sin un dejo de pedagogía.

No es casual que el SEM en el nivel básico tenga uno de los promedios de eficiencia terminal más bajo, aun ahora que ha elevado notablemente estos indicadores, y que quiere decir de los números, de 50 millones que se inscriben en primaria, 25 millones son recibidos en secundaria, podemos decir que esto es una falta de profesionalización de la planta docente, cabría esperar que esta eficiencia terminal, reflejara una evaluación del proceso E - A, situación que es dudosa.

La profesionalización de la planta docente no se entiende como la obtención de un título, sino como el desempeño de la práctica docente como proyecto de vida, el profesional de la educación es una persona que prepara para ser mejor maestro cada vez, evitando ver a su actividad como una acción de paso en ruta hacia otros horizontes. En esa formación continua, la SEP ha incrementado sensiblemente su oferta, es claro que el maestro de nivel primaria se debe de entender como un educador, más que un informador, debe de preocuparse por

el proceso motivo de su trabajo y no por cuestiones administrativas que esgrime de manera prioritaria, sólo así podrá llegar a la madurez su práctica profesional como docente, al hacer de la investigación educativa su centro de estudio en torno al cual gire su práctica, de no hacerlo el maestro tenderá por fuerza a caer en un facilismo pedagógico y a no crear en lo que hace, a desarrollar una práctica mecánica sin compromiso.

Para aclarar el futuro de la primaria, ésta deberá de integrar a su oferta de formación permanente, un aspecto muy importante que ha sido descuidado de manera casi permanente, la evaluación del proceso enseñanza aprendizaje, pero entendiendo que el proceso administrativo y el educativo son aspectos separados, dándole valor a lo pedagógico y haciendo del examen un medio de reconstrucción de dicho proceso, no una herramienta de medición, para ello se deberá dar la importancia en porcentaje a los cursos de formación que toque aspectos de evaluación con ese enfoque. Los modelos que puedan ser útiles son variados, aunque abogamos por un modelo que ha sido probado ya en otras instituciones educativas y que permite al maestro reconstruir para evaluar el proceso de enseñanza aprendizaje, partiendo de un modelo de análisis proposicional de base cualitativa; dentro de este mundo estrecho sin sentido pedagógico debemos buscar una salida que nos permita realizar una labor profesional, parte de ello recae en el maestro, pero sabemos que la otra parte, la hacer de la docencia una profesión y ofrecer la necesaria educación continua corresponde a la institución, uniendo voluntades y teniendo a la mano elementos cualitativos de la evaluación procesual, creemos que el futuro de la primaria se puede aclarar rescatando el fondo de toda institución educativa, el proceso enseñanza aprendizaje.

El origen de la Biología en la Curricula de Educación Básica

Durante la última mitad del siglo XIX, y debido a la expansión de los estudios universitarios para incrementar el estudio de la

ciencia, la enseñanza de la biología comenzó a ocupar lugar prominente en los currículos. Los recientes estudios sobre esta materia difícilmente provienen de especialistas en botánica, zoología y fisiología, ciencias de las cuales, la última, se asoció ordinariamente a los estudios de medicina. Los libros de texto eran amplios comprendidos de información organizados comúnmente conforme a sistemas taxonómicos o, en el caso de la fisiología, conforme a los sistemas en que el cuerpo se divide. Los métodos de enseñanza insistían en la memorización de detalles actuales, con un mínimo de énfasis sobre los conceptos biológicos importantes que sirven para organizar los hechos conocidos y para permitir una comprensión de la forma en que funcionan los sistemas vivientes.

Podemos sostener que los conceptos representan un papel central en la conducta humana racional y que el aprendizaje del concepto debe ser el foco de la atención en la enseñanza de la biología. De ello se desprende que nuestro modelo psicológico para el aprendizaje debe ser uno que haga énfasis en la naturaleza de los conceptos y en el papel que representan para el aprendizaje cognoscitivo que tiene la amplitud suficiente para satisfacer nuestro propósito, y ésta es la teoría del aprendizaje de David p Ausubel.

A medida que el nuevo conocimiento científico continúa acumulandose a ritmo acelerado, se hace cada vez más evidente la necesidad de nuevas alternativas para la ciencia de la educación. El tradicional "estudio" del conocimiento de las ciencias biológicas, que se ha practicado considerando phylum por phylum, se fue haciendo cada vez más deficiente. En Estados Unidos de América, la elaboración de textos para nivel secundario dejó de estar al cuidado de especialistas universitarios y pasó a manos de profesores y directores de las escuelas públicas y privadas. En nuestro país esta situación se vió emulada a partir de la revolución educativa de los años 70', y se pudo redondear con el enfoque constructivista de la modernidad educativa (1993). Este cambio en los autores de textos, que presciden de aquellos estrechamente ligados a la investigación, condujo, en parte, a la obso-

lescencia del conocimiento incluido en los programas suministró parte del incentivo para la elaboración de nuevos programas del currículo, mismo que requirió la sustancial contribución de distinguidos investigadores especializados. Un hecho similar se presentó en Inglaterra, con los últimos programas elaborados con apoyo de la Fundación Nuffield. A fin de crear nuevos currículos y encontrar otras alternativas para la enseñanza, a nivel univertario, se llevaron a cabo muchos ensayos. Algunas de estas "innovaciones" han sido descritas por McGrath y se hayan en dos volúmenes que llevan por título Science in General Education. En el nivel de la escuela elemental, la ciencia se consideró cada vez más como una importante materia de estudio y durante los años sesenta se incluyeron programas patrocinados oficialmente para la elaboración de los currículos.

La mayor parte de los proyectos de elaboración del currículo que se produjeron en los años sesenta fueron dirigidos a poner al día el contenido, y al conocimiento de los "métodos de investigación científica", tomados éstos del modelo ofrecido por el libro titulado Logic of Scientific Discovery, de Popper y que llegaron 10 años después a México. La Asociación Americana para el Desarrollo de la Ciencia patrocinó un programa básico, en el que la ciencia se consideró como un enfoque de los procesos, diseñado para subrayar los "procesos científicos", conforme a un esquema jerárquico defendido por Gagné.

El Dinámico Fundamento Epistemológico de la Ciencia

Ya hemos señalado antes que durante el siglo pasado ha habido gran progreso en las ciencias, y particularmente en las ciencias biológicas, donde nuestro conocimiento acerca de los sistemas vivientes ha cambiado enormemente. Lo que no ha sido reconocido generalmente es que la naturaleza de la ciencia, como una búsqueda activa del conocimiento, también ha sufrido cambios.

La historia de la ciencia moderna se remonta a los escritos de Copérnico, de los primeros años del siglo XVI, y a los de Galileo, de principios del siglo XVII. Ambos se distinguieron como cuidadosos

observadores de la naturaleza como los fueron Aristóteles y otros, pero a diferencia de sus predecesores, estos idearon explicaciones de los fenómenos, no mediante propiedades inherentes a los objetos mismos, sino mediante las relaciones que se advierten entre los objetos, expresadas frecuentemente en términos matemáticos. Así, Galileo encontró que grandes piedras caen justamente a la misma velocidad que las pequeñas, aunque éstas pesen menos, y así sucesivamente. Los primeros años del siglo XVII constituyen un periodo en el que el interés por la observación de la naturaleza floreció en Europa; fue un tiempo en que muchos caballeros cultos vieron a la ciencia como un adecuado pasatiempo intelectual.

Francis Bacon aunó el arte de ejecutar experimentos con la observación de la naturaleza; sin embargo, su contribución más importantes fueron sus amplias descripciones de los métodos para estudiarlas. Sus primeros escritos, y especialmente el *Novum Organum*, que data de 1629, explican con detalle el dogma de la práctica científica.

La sutilidad de la naturaleza está más allá de la de los sentidos o del entendimiento, por eso, las meditaciones más profundas, las especulaciones y las teorías sobre la raza humana, no son sino una especie de locura; no hay ninguna que pueda acercársele y observarla.

Bacon y otros propagaron el punto de vista de que la ciencia podría avanzar mejor si se observa a la naturaleza estando libres de prejuicios acerca de qué debe ser visto o cómo debe comportarse la naturaleza misma. Dado el carácter filosófica y especulativo de mucha de la ciencia primitiva y medieval, fue una empresa difícil y necesaria dirigir el énfasis de la investigación hacia la observación acuciosa, y desentenderse de ideas preconcebidas no atingentes, para ganar conocimiento nuevo. La influencia de Bacon se hizo sentir durante los siglos XVII, XVIII y XIX.

Se sabe, por supuesto, que Darwin llegó más allá de los hechos que observó durante su viaje en el *Beagle*. Al final; formuló y expresó en detalle su teoría de la evolución en *El origen de las Especies* (1859). Por otra parte, también se cuenta con las "leyes" de Kepler,

en astronomía; con las de Newton, en física; las de Lavoisier, en química y las de Pasteur, en microbiología. No obstante todas estas conceptualizaciones "especulativas", Karl Pearson escribió todavía en 1900:

La unidad de toda la ciencia consiste en su método, no en su materia. El hombre que clasifica los hechos de cualquier índole que estos sean; advierte su mutua relación y describe el orden de su sucesión, está aplicando el método científico y es un hombre de ciencia.

Después de Pearson se ha producido el trabajo de Einstein; se redescubrió la genética de Mendel: surgió la moderna genética y se desarrolló la teoría de los cuanta.

Estos y muchos otros esquemas conceptuales fueron ideados para observar la naturaleza y para guiar el diseño de instrumentos y experimentos. Pero todavía, para algunos filósofos sobresalientes de la ciencia, los experimentos y la observación constituyen la parte medular de la ciencia y su tema crucial es el de las relaciones lógicas entre los hechos experimentales y la hipótesis. Karl Popper aseveró que "los resultados de una investigación conforme a las normas de la ciencia o sea, del descubrimiento científico pueden ser titulados "La lógica del descubrimiento científico". Durante trescientos años se aceptó el dogma desarrollado por Bacon, en el sentido de que la ciencia se fundaba en la observación y en la experimentación, y que los métodos empleados para llevar a efecto estas observaciones imparciales e impersonales era la esencia de la ciencia misma.

Sin embargo, en los años cincuenta de nuestro siglo, ha comenzado a surgir una nueva visión de la ciencia, debida a especialistas que han estudiado cuidadosamente la historia del conocimiento científico. Estos han encontrado en la vida y en la correspondencia de quienes fueron hombres de ciencia prácticos, que las conceptualizaciones especulativas jugaron un papel central; también se han descubierto importantes y decisivos procedimientos experimentales que ha escrito Polanyi(1957) denominado pasión, y no lógica, y ha habido un creciente reconocimiento de que, en ciencia, como lo es en otras empresas humanas.

la herencia conceptual gobernó la percepción y el pensamiento que el hombre tuvo cerca de las cosas. Conant expresó esto en *On Understanding Science* y su coparticipante, Thomas Kuhn, desarrolló la tesis de que las conceptualizaciones o paradigmas que norman el trabajo del hombre de ciencia, determinan los métodos que empleará y lo que verá en sus observaciones. La estructura de las revoluciones científicas, de Kuhn, aunque ha sido criticado por la ambigua definición que de cerca de los paradigmas y por su énfasis en la transición "revolucionaria" de viejos a nuevos paradigmas, contribuyó, sin embargo, a dar un golpe de muerte al mito de que la ciencia era una "lógica del descubrimiento", o una empresa de recolección de datos, no subjetiva.

Más recientemente, Stephen Toulmin ha señalado que Popper y otros han caído en sus propias trampas lógicas, porque su investigación de la "verdad" científica, por métodos lógicos, conduce a un "retroceso infinito" en el que algo debe ser supuesto como verdadero, donde la verificación de nuestros propios supuestos nos llevará finalmente a alguna "verdad" a priori que debe ser aceptada con fe. Más que aspirar a una lógica del descubrimiento". Toulmin sostiene que debemos aceptar que pensamiento racional y pensamiento lógico no son idénticos.

Para Toulmin, la conducta racional es la clave del incremento del conocimiento y, ésta descrita como las vías donde los conceptos se emplean para observar e interpretar los fenómenos, Además, no hay conceptos "absolutos", que conserven la verdad y valgan para todo tiempo, porque lo que es conducta racional en una década o centuria, puede ser conducta irracional en otro periodo. Por ejemplo: cuando predominó en la sociedad el concepto "creacionista", fue irracional exponer que las cosas vivientes, tal como las vemos, se desarrollarán gradualmente a partir de formas ancestrales, porque esto reñía no solamente con la interpretación literal de la Biblia, sino también con el "hecho" de que se hubiesen necesitado muchos cambios en el breve espacio de tiempo de 4 004 años a. de C., cuando, se dice, la Tierra fue creada. A medida que cobraba evidencia el conocimiento de que el mundo era mucho más "antiguo", con miles de millones

de años de edad, el concepto creacionista perdía su principal punto de apoyo, al grado que, ahora, resulta irracional sostener que los modelos catastróficos explican mejor que los evolucionistas el mundo que observamos. Toulmin sostiene persuasivamente que el entendimiento humano está fundado en los conceptos que el hombre sustenta en cualquier momento de la historia y que los conceptos son evolutivos.

Estamos viviendo en un nuevo periodo en la historia de la ciencia, en que los historiadores y filósofos de la ciencia discutirán cada vez más acuciosamente qué es que los científicos han hecho o están haciendo. No sería sorprendente, y provocaría mínima oposición, que los futuros ganadores del Premio Nobel dieran entrada al juego conceptual que vienen desarrollando, como lo hizo James Watson en su libro: "La doble hélice". Tan diferente son las nuevas perspectivas de la naturaleza, que un escritor se ha preguntado; ¿Debe ser considerada una incógnita la historia de la ciencia?". Textos de ciencia elemental y la mitología popular han ofrecido una visión tan torcida de la ciencia y de los hombres de ciencia, que Brush se preguntó si el carácter humano y realista de la ciencia no pudiera parecer aberrante a la gente educada en la fría, objetiva y mitológica imagen de la ciencia.

La verdad actual se plantea simplemente así: si la ciencia está reconocida como conjuntos cambiantes de conceptos, que guían tanto nuestros métodos de indagación como la interpretación de nuestros logros, ¿no debiera ser la enseñanza de la ciencia enfocada también al aprendizaje de conceptos ?. Pensamos que la respuesta es; sí.

Por tal motivo hemos buscado una teoría del aprendizaje que pueda guiarnos en el proceso del planear el currículo y la enseñanza a fin de que se logre el aprendizaje de la biología; una teoría donde el aprendizaje del concepto se sitúa en el centro de nuestro esfuerzo. Las razones para escoger la teoría de Ausubel sobre el trabajo de Gagné, Piaget o de Skinner se han ofrecido en otra parte.

Teoría del aprendizaje cognoscitivo, de David P. Ausubel

Para comenzar, es importante hacer la distinción entre tres tipos de aprendizaje: el cognoscitivo, el afectivo y el psicomotor. Los procesos cognoscitivos son aquellos por los cuales adquirimos y empleamos el conocimiento; constituyen lo que la mayoría de la gente quiere decir cuando habla de aprendizajes especialmente del aprendizaje escolar. El aprendizaje cognoscitivo da, en consecuencia, una acumulación de información en el cerebro de quien aprende, un complejo organizado que es aludido como "estructura cognoscitiva". La experiencia afectiva surge de señales que aparecen dentro del individuo y se identifican como placer y dolor, como satisfacción o insatisfacción, como tranquilidad o ansiedad. En poco o mucho, la experiencia afectiva siempre acompaña a las experiencias cognoscitivas y, por lo mismo, el aprendizaje afectivo es concomitante del aprendizaje cognoscitivo; pero la cuestión más importante que debe tomarse en cuenta es que nosotros, como educadores, podemos controlar la experiencia cognoscitiva y, en consecuencia, ésta debe ser propiamente nuestro foco de atención. El aprendizaje psicomotor comprende el adiestramiento de respuestas musculares mediante la práctica; pero el aprendizaje cognoscitivo interviene comúnmente como un elemento importante en la adquisición de destrezas psicomotoras; por ejemplo: tocar el piano, jugar golf o el ballet. La teoría de Ausubel versa principalmente sobre aprendizaje cognoscitivo, pero no debido a que este autor tenga escaso interés o poca experiencia en el área de las emociones humanas, porque es un psiquiatra en ejercicio. La razón por la cual nos hemos decidido a presentar su teoría (del aprendizaje cognoscitivo) consiste en que consideramos que es más útil y comprensiva teoría del aprendizaje con que actualmente se cuenta. No conocemos una teoría funcional y empíricamente validada acerca del aprendizaje afectivo . En la ciencia hemos aprendido que debemos explotar cualquier teoría útil y responder sistemáticamente a aquellas cuestiones para las cuales se adecua la teoría.

Aprendizaje significativo

El concepto más importante de la teoría de Ausubel es el de aprendizaje significativo. Este aprendizaje ocurre cuando la nueva información se enlaza con los conceptos pertinentes que existen ya en la estructura cognoscitiva del que aprende. Por ejemplo: un estudiante observa a una "varita que camina" y se percata de que no es tal varita, sino un insecto, con ojos, patas y otras cosas que tienen los insectos, mismas que el estudiante ha aprendido, no solamente para reconocer esta especie, sino para relacionar su nuevo aprendizaje con un amplio orden de información que puede poseer acerca de los insectos. El ejemplo sirve también para ilustrar otro principio importante: el grado de significatividad para una experiencia de aprendizaje nueva variará de un estudiante a otro, de acuerdo con la adecuación de los conceptos pertinentes que posea. El aprendizaje acerca de un nuevo insecto que se encuentra no será igualmente significativo para un niño que sabe poco acerca de los insectos, que para otro que ha hecho del estudio de estos animales su pasatiempo favorito.

En contraste con el aprendizaje significativo, también es posible aprender información nueva que enlace poco o nada con los elementos existentes en la estructura cognoscitiva. Este se considera generalmente como aprendizaje memorístico. Sin embargo, la distinción entre el aprendizaje y el memorístico no es una dicotomía, sino un continuo, pues aun en el aprendizaje de los números telefónicos hay significación en cierto grado, porque, por ejemplo, sabemos que en los Estados Unidos de América y en Canadá, todos los números tienen siete dígitos y que los tres primeros números representan, en cualquier ciudad, un distrito determinado. Por eso; el número del teléfono de mi universidad, 256 54 10, tiene los mismos - - - primeros tres dígitos de todos los números telefónicos de la Universidad de Cornell y, cuando se sabe esto, solamente es necesario memorizar los últimos cuatro dígitos para cualquier número.

Integración obliterativa

En el desarrollo de aprendizaje significativo, la nueva información se enlaza con los conceptos que forman la estructura cognoscitiva del sujeto, pero este enlace constituye un proceso dinámico en el que tanto la nueva información como el concepto que existe en la estructura cognoscitiva resultan alterados de alguna manera. Para subrayar este aspecto, Ausubel denomina concepto integrador al concepto pertinente que existe en la estructura cognoscitiva. La relación de la nueva información con un integrador pertinente en el aprendizaje significativo, es el proceso de integración.

Después de la integración obliterativa, el concepto residual permanece y gran parte del desarrollo que se ha operado durante la integración es retenido; por tal causa, este concepto se fortalece y es más capaz de facilitar nuevo aprendizaje significativo, en lo futuro. En contraste, si el olvido ha ocurrido después del aprendizaje memorístico, el nuevo aprendizaje similar es retrasado realmente por un proceso que se ha descrito como interferencia. Probablemente todos hemos tenido la experiencia de encontrar dificultad para aprender un nuevo número telefónico que es semejante a uno antiguo que no hemos podido evocar con seguridad. Por lo contrario, el aprendizaje de características de una nueva planta o animal que pertenece a una familia que conocemos bien, puede producirse con uno o dos repasos a la información.

Aprendizaje Supraordinado

Durante el aprendizaje significativo puede enlazarse nuevos hechos a los conceptos en la estructura cognoscitiva y de este modo fortalecer y ampliar esos conceptos. También es posible que el nuevo aprendizaje establezca nuevas asociaciones entre los conceptos. Por ejemplo, del modo como el niño desarrolla su concepto sobre perro, gatos, leones, depende que éste pueda aprender después que todos

estos son grupos subordinados a una clase más general: mamíferos y una vez desarrollado el concepto de mamífero los conceptos de perro, gato, etc., previamente aprendidos toman una relación subordinada y el concepto de mamífero representa el aprendizaje del concepto supraordinado.

Diferenciación progresiva y reconciliación integradora

A medida que avanza el proceso de integración, los conceptos que existen se toman más elaborados o más diferenciados. Este proceso puede ampliarse por días, semanas o años y es importante, en el diseño de la enseñanza, realizar esfuerzos deliberados para alentar a los estudiantes a fin de que asocien la nueva información con lo aprendido previamente, en los conceptos pertinentes, con lo cual estos conceptos se diferencian progresivamente.

Durante el aprendizaje y la diferenciación del concepto pueden entrar en conflicto los significados. Por ejemplo: un estudiante que se ocupa de la botánica puede entrar en confusión al reconocer vainas de chícharos y de habas como frutos, aunque representan el ovario desarrollado y en sazón de una flor. Sus primeros hábitos nutricios, adquiridos en el hogar, pueden haber incluidos chícharos y habas, acompañados de zanahorias y betabeles, en la categoría de verduras. Por tal razón es importante distinguir las estructuras de las plantas conforme a clases de alimentos, de las clasificaciones basadas en conceptos botánicos.

El proceso por el cual los significados que suscitan conflicto puede aclararse es conocido como reconciliación integradora. Este es un proceso necesario, y deber ser dirigido por la enseñanza.

Comúnmente, tanto el aprendizaje supraordinario como la diferenciación progresiva son simultáneos a la aclaración de los conceptos y al logro de la reconciliación integradora.

Organizador avanzado, puente cognoscitivo

Uno de los elementos de la teoría de Ausubel poco comprendidos, es el concepto de organizador avanzado. Cuando fue introducido, en 1961, Ausubel mostró prueba de que una secuencia de enseñanza diseñada con propiedad (el organizador avanzado), introducida previamente a la nueva información que debía aprenderse, facilita el aprendizaje posterior. La característica predominante que Ausubel atribuyó al organizador avanzado fue que debía ser más general y más abstracto que la información a seguir y que eso debía servir para facilitar el aprendizaje "significativo" del nuevo material. La mayor parte de la investigación que se ha efectuado para probar la teoría de Ausubel se ha fundado en este único concepto; pero, desafortunadamente, la intención original de Ausubel rara vez se ha logrado con el tipo de organizadores avanzados que se han empleado.

El elemento crítico de un organizador avanzado es que sirve para enlazar la nueva información que se aprenderá con los conceptos existentes en la estructura cognoscitiva. Rara vez los investigadores han tomado en cuenta la índole de la estructura cognoscitiva del que aprende y la significatividad potencial del nuevo material que se aprenderá. No es probable que un organizador avanzado pueda ser escrito para aprender palabras sin sentido o para enlazar la nueva información que no pueda ser relacionada con cualquiera de los conceptos de quien aprende. Por esta razón nos hemos decidido por insistir en el "enlace", o en la función de vinculación de los organizadores avanzados a los cuales, en lo sucesivo, nos referiremos denominándolos puentes cognoscitivos, en vez de organizadores avanzados. Estos puentes cognoscitivos son pequeños segmentos de material de aprendizaje que suministran al estudiante la guía para que pueda emplear los conceptos que posee en su estructura cognoscitiva para aprender significativamente. También pueden auxiliarlo para encontrar los conceptos claves en el nuevo material e, igualmente, si en estos hay una relación de supraordinación o de subordinación con los que ya posee.

Ejemplo de un puente cognoscitivo usado comúnmente en biología es el concepto de complementariedad de estructura función. Cuando se ha puesto atención a este concepto, antes de enseñar la naturaleza de los elementos leñosos de las plantas, de los huesos, de los cartílagos, o de otras estructuras, aumenta la probabilidad de que el aprendizaje significativo que se adquiriera produzca una diferenciación progresiva y una reconciliación integradora de los conceptos.

Resolución de problemas. Descubrimiento e Indagación

Conforme a la teoría de Ausubel, la prueba más importante del aprendizaje significativo es la capacidad para resolver problemas nuevos pertinentes. Si un estudiante ha aprendido significativamente algún aspecto de la estructura o la función del gen, debe ser capaz de resolver problemas nuevos sobre genética que estén relacionados con ese aprendizaje. Advertimos, entonces, que la capacidad de resolver problemas deriva de la diferenciación de la estructura cognoscitiva, y que eso es específico del concepto. Sabemos que algunos conceptos generales comprenden amplias series de problemas; pero, ordinariamente, también se necesitan conceptos más específicos y subordinados para resolver un problema determinado. Por esta razón, desde la perspectiva ausubeliana, no hay estrategia general o una lógica del descubrimiento, excepto la estrategia general del aprendizaje significativo, que es, primariamente, una función del desarrollo del concepto y de la reconciliación integradora de los conceptos. La mayor parte de los esfuerzos de las pasadas dos décadas, en cuanto al desarrollo del currículo, se enfocaron a los métodos de "indagación" o "descubrimiento", como una alternativa respecto del aprendizaje memorístico, que tan común ha sido en las escuelas. En consecuencia, no se han dado cuenta de que la facilitación directa del aprendizaje del concepto no es lo mismo que la enseñanza memorística y de que tal facilitación es sustancialmente la única para acrecentar las capacidades de resolución de problemas y de investigación.

Debe advertirse que la acción de resolver problemas es realmente un proceso de aprendizaje significativo. Cuando un individuo recaba información acerca de una situación problemática, incorpora significativamente elementos nuevos y de este modo diferencia posteriormente algunos conceptos y forma nuevas asociaciones entre conceptos subordinados y supraordinados. En realidad, la resolución de problemas no es sino una clase especial de aprendizaje significativo.

Capacidad creativa

Hay muchas definiciones acerca de la capacidad creativa, pero todas ellas concuerdan en que implica alguna forma de producto y solución nuevos. Para el arquitecto creador, el producto es un diseño; para el músico, puede ser una balada o una sinfonía y, para el biólogo, puede ser un experimento audaz o un nuevo modelo de la estructura del gen. En todos los casos, la persona creativa recurre a su acervo de conocimientos y hace una síntesis en una nueva "resolución". El proceso creativo se presenta, en esencia, como forma avanzada de diferenciación del concepto supraordinado y de reconciliación integradora. Este proceso depende de la presencia de muchos conceptos de orden inferior y de hechos (nuestro equivalente de capacidad, medida ordinariamente por el Coeficiente Intelectual (CI) y por pruebas de rendimiento estandarizados), pero principalmente dependiendo de la capacidad y de la productividad emocional del individuo para estructurar conceptos supraordinados, de orden superior. Desafortunadamente, gran parte del aprendizaje escolar y la evaluación fortalecen la memorización del hecho o del aprendizaje de orden inferior, de conceptos específicos, lo cual da como resultado que pierda aliento y que la enseñanza escolar, tal como ser práctica hoy, haya sido citada frecuentemente como disuasoria de la producción creativa, especialmente en el campo de las humanidades. No obstante ello, la potencia de conceptos de orden elevado para facilitar el aprendizaje significativo y la adquisición de conocimiento nuevo es tan grande

que los "altamente creativos" lo hacen tan bien o mejor que sus compañeros del "alto CI", aun con el criterio empleado en las escuelas. También se sabe que el rendimiento de los científicos en el trabajo, no tiene correlación con los grados escolares y que la capacidad para emplear conceptos de orden elevado al resolver problemas de física es correlacionada negativamente con algunas pruebas de rendimiento escolar.

Aprendizaje afectivo

A diferencia del aprendizaje cognoscitivo, la fuente de información para el aprendizaje afectivo deriva del interior del individuo. Sin embargo, el aprendizaje cognoscitivo va acompañado siempre de una forma de respuesta afectiva y, así, sólo indirectamente podemos influir en el aprendizaje afectivo.

Una de las respuestas más importantes es la reacción positiva experimentada cuando un individuo se da cuenta de que aprendido significativamente la información nueva especialmente cuando la información le permita resolver problemas con éxito (positivo). Esta reacción emocional positiva suministra al sujeto la motivación para nuevo aprendizaje y, a causa de su origen, es denominada motivación de logro o motivación de impulso cognoscitivo. Cuando se denominan tareas psicomotoras también se produce una forma de motivación de logro. Hay otras formas de experiencia afectiva que producen motivación, y que no señalaremos aquí porque constituyen una motivación del logro que proporciona la motivación autosostenida para aprender, por la satisfacción del aprendizaje mismo.

Si reconocemos a la motivación de logro como una consecuencia importante de la enseñanza, estamos obligados a considerar aquellas prácticas de enseñanza que más probablemente producen, y con más éxito, el aprendizaje significativo. Esto constituirá un factor importante en el diseño de la enseñanza como se indicará después.

La sencillez de la teoría de Ausubel

Hay más de una docena de teorías que se refieren a algunos aspectos del aprendizaje cognoscitivo. La razón de que el autor de este artículo haya optado de manera tan interesada por la teoría de Ausubel, deriva de la forma tan sencilla como se ocupa de la mayor parte de los factores cognoscitivos, esencialmente importante del aprendizaje escolar. La idea básica de la diferenciación progresiva de los conceptos en la estructura cognoscitiva, y la facilitación del aprendizaje que se desprende de estos conceptos, sirve para explicar la mayor parte de los fenómenos que deben constituir el interés central de profesores y estudiantes de todos los niveles. Ninguna otra elaboración teórica presenta la comprensibilidad y sencillez básicas. De la historia de la ciencia hemos recogido el conocimiento de que las teorías más sencillas son comúnmente las que producen el nuevo conocimiento. Es verdad, por ejemplo, que el avance de la teoría de la célula y del DNA, así como de la estructura molecular del gen, se yerguen como dos ejemplos clásicos de explicación sencilla que han tenido valor para la biología.

Currículo y teoría de la enseñanza

Ya hemos expresado que la mayor parte de los proyectos curriculares para la biología, elaborados en las pasadas décadas, han enfocado su interés a la actualización del contenido y al "descubrimiento" o alternativas de indagación para el aprendizaje. Es un hecho que ha habido un avance enorme en el conocimiento biológico. Sin embargo, sustituir la memorización de los nervios craneanos o de las clases y características del phylum de plantas y animales, con la memorización de la estructura de los aminoácidos o las definiciones de nuevos términos en ecología o neurobiología, no trae ventajas apreciables a la sociedad, y si la "alternativa de indagación", adoptada para caracterizar el trabajo de laboratorio (aunque pocas clases lo efectúan

rigurosamente) estuvo limitado a una base apriorística, no nos sorprende por eso que los resultados de los nuevos programas haya sido poco estimulantes. Nosotros sustentamos la tesis de que la deficiencia principal de los anteriores programas de enseñanza de la biología ha sido la falta de precisión de los conceptos a enseñar, y de un esfuerzo deliberado por seleccionar materiales de enseñanza que optimizarán las oportunidades de los estudiantes para el aprendizaje significativo de estos conceptos. La teoría moderna del aprendizaje indica que el foco de atención debe ser el aprendizaje del concepto y nosotros mostraremos cómo la teoría de Johnson acerca de la enseñanza y del currículo complementa este punto de vista.

Modelo de Johnson para el currículo y la enseñanza

Una de las más importantes contribuciones del trabajo de Johnson es la distinción de aquellos aspectos de la educación que se refieren primariamente a la extracción de conocimiento de las disciplinas, de los aspectos enfocados a la presentación de éstas a los que aprenden. Lo primero, que Johnson identifica como temas de estudio del currículo, abarca los procesos y criterios para seleccionar y ordenar el conocimiento, las destrezas y actitudes que se enseñarán a un grupo determinado mientras que lo segundo integra los temas de enseñanza, que comprende la selección de los mejores ejemplos, modos de enseñanza y ambiente de instrucción. El aspecto más importante en la elaboración del currículo es la selección y ordenamiento de los conceptos que se aprenderán. El aspecto más importante del desarrollo de la enseñanza es la selección de ejemplos o actividades que serán significativas para el grupo al que están destinadas (ej., se relacionará mejor con el marco de referencia de los conceptos en sus estructuras cognoscitivas).

La importancia del modelo de Johnson consiste en que nos prepara para evitar la trampa de confundir el proceso de captar el conocimiento de una disciplina con el proceso de elección de las mejores vías para la enseñanza. En el pasado, suponíamos frecuentemente que, puesto

que fallaba determinada estrategia para la enseñanza o una serie de ejemplos para enseñar un concepto, éste era "demasiado difícil" para el grupo o para un conjunto de alumnos de cierta edad. Hay una creciente evidencia para indicar que puede tener lugar algún grado razonable de aprendizaje para casi cualquier concepto, si se aplican las secuencias de enseñanza adecuadas y se suministran ejemplos y actividades que puedan relacionarlo con la experiencia anterior del que aprende.

El trabajo de Piaget y sus seguidores han mostrado que algunas clases de conceptos abstractos son difíciles de aprender para un niño, antes de los 12 o 14 años.

Desgraciadamente, el trabajo de Piaget ha llegado a conclusiones erróneas cuando asienta que el niño no es capaz de captar el pensamiento abstracto, siendo que esto resulta verdadero solamente para el tipo de conceptos probados en las entrevistas piagetianas, que requieren una amplia base de experiencia destacada y aprendizaje del concepto subordinado.

Estudios recientes han mostrado que el 80 %, o menos, de los adultos, fallan también en la realización de algunas de estas tareas; pero la explicación más sencilla de esto no consiste en que tales adultos carezcan de capacidad para el "pensamiento formal", sino más bien que carecen del marco de referencia apropiado de conceptos específicos que se necesitan para realizar las tareas. La teoría de la diferenciación progresiva y de la reconciliación integradora de los conceptos en la estructura cognoscitiva, de Ausubel, acomoda perfectamente en la explicación tanto de la falla de algunos adultos "para conservar volumen o peso", como de por qué un porcentaje significativo de niños puede ejecutar éstas y otras tareas de pensamiento "formal". El modelo de Ausubel explica solamente cómo son aprendidos los conceptos espontáneos, sino también cómo podemos modificar la experiencia de conceptos específicos en cualquier disciplina.

Las ideas claves del modelo de Johnson. Lo que atañe al currículo se muestra en el lado izquierdo y lo que corresponde a la enseñanza,

en el lado derecho. La evaluación suministra información retroalimentadora, tanto para modificar el currículo como las decisiones sobre la enseñanza y también para ofrecer retroalimentación al aprendizaje individual.

Papel de los conceptos en la enseñanza de la Biología

De la teoría del aprendizaje de Ausubel y de la epistemología de Toulmin desprendemos que el aprendizaje del concepto es la parte medular del desarrollo de un entendimiento del mundo biológico. El modelo de Jonhson para el currículo y la enseñanza pueden ser empleados útilmente para distinguir los procesos de elaboración del currículo, implicados en la selección de los conceptos de la biología, de los procesos de enseñanza que implican, a su vez, escoger ejemplos y actividades significativas. Por ejemplo, el concepto de célula, como una unidad básica de la estructura biológica, puede ser enseñado a cualquier nivel de grado. Sin embargo, las destrezas motoras de los niños son tales, que comúnmente no ofrecemos enseñanza, mediante microscopio antes de los grados intermedios. También se presentan limitaciones prácticas, como el escaso apoyo financiero para la ciencia escolar elemental y las posibilidades del profesor para dirigir el estudio de la célula. En consecuencia, el estudio del concepto de célula se pospone por la carencia de medios de instrucción y no debido a limitaciones en la capacidad de aprendizaje de los niños, como lo saben bien los padres que han adquirido microscopio para sus hijos. Aun a nivel universitario, los conceptos de los estudiantes acerca de las células, como sistemas de transferencia de energía, altamente controlada y organizada, se desarrollan lentamente a través de experiencias cuidadosamente escogidas.

Los contenidos de Biología en la Educación Primaria

En la Educación Primaria es donde se tiene el primer acercamiento

teórico sistemático con el conocimiento de la naturaleza y para una gran mayoría de nuestra población es el único que tendrá en su vida, por lo que se hace necesario fomentar un aspecto formativo en este nivel sobre la materia. Sin embargo los profesores trabajan objetivos de los programas con conocimiento y formación específica muy limitados, esto, podría ser una causa de peso que impida la interpretación correcta de la currícula formal de cualquier disciplina y del plan en su conjunto. Por lo que respecta a la propuesta curricular de Ciencias Naturales y particularmente de Biología en la Educación Primaria, su estructura es muy sencilla y a partir de nodos u organizadores (Ausubel, 1973) se puede reconstruir de manera acertada la propuesta. Punto en el que este trabajo pretende aportar.

Un análisis de los contenidos de Biología en la Currícula de Educación Primaria nos muestra un paso de lo concreto (los seres vivos del entorno del niño) a lo teórico con alto nivel de abstracción como es la evolución, aspecto complejo y difícil de construir como realidad. Paralelamente el estudio de los seres vivos, como base y contexto de la evolución se ve el medio, transitando de un contacto natural, vivencial en primer ciclo a la teorización del mismo tercer ciclo. La estructura de los contenidos se da con base en la división dicotómica (básica) y una progresiva profundización. Articulación se observa en seis grados, tres ejes y 13 núcleos, comenzando en primer año con los seres vivos que se dividen en dos plantas y animales y se ve la reproducción de las plantas.

En segundo año, se repite el contenido agregando el medio acuático y terrestre, si en primero se ve reproducción de plantas, en segundo se ve reproducción de animales.

En tercero se estudia a los seres vivos a partir de su anatomía, fisiología y reproducción, comenzando con plantas y de manera paralela se ve tipos de medio; acuáticos y terrestres. Como una consecuencia del estudio de las plantas se esquematiza una cadena trófica con productores (plantas) consumidores (animales) y descomponedores.

En cuarto año se ve, con la misma profundidad que con las plantas a los animales, se hace una clara referencia al concepto de especie en la parte de dimorfismo sexual y comportamiento de cortejo. Este eje se conecta con el medio que crece en complejidad respecto a años anteriores desarrollándose la idea de ecosistema.

En quinto año, una vez que se ha revisado que los seres vivos son las plantas y animales, ahora se construye otra división de los seres vivos, basada en el tipo de célula que tiene, célula animal y célula vegetal o también divide a la vida en organismos unicelulares y pluricelulares, haciéndose una conexión entre reducción (fotosíntesis) y oxidación (respiración). Se denota el estudio de la célula, su anatomía y niveles de organización como parte fundamental de la comprensión de los seres vivos y la teoría celular.

En otro eje se ve de manera paralela con el de los seres vivos desde segundo año, es el medio, ahora va al estudio de la diversidad de nuestro país y del efecto negativo del hombre en ella, describiendo así los ecosistemas artificiales.

En sexto año, se busca integrar esta interrelación seres vivos medio ambiente y la dinámica temporal que intenta explicar la diversidad usando para ello el paradigma evolutivo, integrando a la especie humana como parte del Reino animal y evidenciando el daño que el hombre causa a este proceso natural. El otro eje, el medio, ahora se ve a nivel macro, intentando entender esta estructura y su diversidad implícita como producto del proceso evolutivo.

Esta estructura curricular se basa en núcleos, puntos que articulan y dan sentido a los contenidos del grado, a su vez el logro de la fijación de estos conceptos se articulan con el nivel superior, buscando así un andamiaje vertical y horizontal. La idea de la articulación vertical por núcleos, nos dice que los nodos son los organizadores de contenidos, aspectos mínimos que posibilitan una construcción ascendente de los propósitos curriculares (en contenido) de Biología (Los seres vivos). Los núcleos que se pueden detectar a lo largo de la curricula son: para primer año el concepto de "Seres vivos",

para segundo se repite "Seres vivos" y se añade el concepto de "El medio". Para tercer año son "Las plantas" y "Cadenas tróficas", para cuarto año son: "Animales" y "Ecosistemas", para Quinto año, el más denso, se ven cuatro núcleos; "Célula", "Diversidad", "Combustión" y "Ecosistema". Por último para sexto año se ven los conceptos más complejos, "Evolución" y "Grandes ecosistemas". La articulación quedaría

Grado	Eje Seres Vivos	Eje El Medio	Eje Evolución
1°	Seres vivos (1)	-	-
2°	Seres vivos (2)	El medio (3)	
3°	Plantas (4)	Cadena Trófica (5)	-
4°	Animales (6)	Ecosistemas (7)	
5°	Célula (8)	Ecosistemas (10)	Diversidad (11)
	Combustión (9)		
6°		Grandes Ecosistemas (12)	Evolución (13)

El enfoque formativo que pretende la propuesta oficial no depende sólo del contenido, sino de la interpretación que de este se haga, viéndose así que la curricula es mucho más que un mapa de contenidos. Es claro que se requieren para ello, maestros que conozcan las particularidades metodológicas propias de cada disciplina, en este caso de biología. El paso inicial de este enfoque curricular es contar con maestros formados en áreas disciplinares específicas y con habilidades pedagógicas que le permitan entender al niño la situación que en la realidad no se da. (Candela, 1993, Paz, 1997).

La importancia de lo anterior se magnifica al observar la estructura y enfoque del Programa de Ciencias Naturales y en particular del eje "Los Seres Vivos", específico de Biología se estructura girando en torno al paradigma evolutivo como sistema teórico, explicativo de la Biodiversidad del medio natural, el desarrollo de esta teoría se da con base en una investigación empírico analítica no experimental, sino descriptiva, basada en la descripción de los hechos a la luz de una teoría maestra (método deductivo), este paradigma (Kuhn, 1971), es descriptivo deductivo. El mapa curricular de Biología de

Primaria tiende a la misma estructura de la construcción, parte de la descripción de la realidad (los seres vivos, el medio) y su posterior interpretación a partir de una teoría integradora (teoría evolutiva). Es entonces necesario pensar que el maestro de primaria entiende este paso deductivo, contrario al experimental inductivo que perméa los ejes de las Ciencias Naturales en primaria, llamados; Materia energía y cambio y Ciencia Tecnología y Sociedad al análisis interpretativo. Por ello, conocer los núcleos nos permitiría disgnosticar con base en contenidos (conceptos) mínimos para poder lograr una articulación vertical que permita arribar al sexto año con los elementos suficientes para integrar el tema evolución. Habrá que aclarar que se busca un análisis de la realidad a partir de observaciones y poco sobre el método para conseguir evidencias de la teorización de estas observaciones. Aspectos imposibles de cubrir si no cuenta con una formación del docente necesaria y una visión integradora sobre la curricula de educación primaria, aspecto en el que este escrito espera contribuir.

Esta forma de evaluar sólo afectaría el aspecto cognitivo, no abordaría el desarrollo de la capacidad científica formal, sino la estimulación de sus capacidades de observar, fijar y analizar, lográndose plantear explicaciones sencillas de lo que ocurre en su entorno.

Metodología

Para el desarrollo de la presente investigación se siguió una forma de trabajo basada en una metodología numérica, la cual parte de tener una zona de trabajo delimitada, un instrumento con criterios para la consecución de información, una aplicación, una evaluación de los instrumentos y su posterior análisis.

Zona de trabajo

En el primer punto, la zona de trabajo, los sitios fueron tres escuelas primarias del Estado de México, del municipio de Ecatepec de Morelos, La esc. Prim. "Juana de Asbaje", la "Emiliano Zapata" y la Prim. "Emilio Chuayffet Chemor".

La zona de trabajo, corresponden a un municipio que por su cercanía a la capital se ve fuertemente influida por la migración laboral y afectados en sus costumbres. La escuela sede de nuestra investigación, la Esc. Prim. "Juana de Asbaje" se encuentra en Col. Ampliación 19 de Septiembre, Ecatepec de Morelos, suma aproximadamente a 80 alumnos, distribuidos en 6 grupos, 1 de primero, 1 de segundo, 1 de tercero, 1 de cuarto, 1 de quinto y 1 de sexto, con densidad por grupo de 20 alumnos, cuenta con 4 salones provisionales, 46 bancas binarias y 18 butacas, 6 pizarrones, 1 sanitario provisional, hay 6 profesoras incluida la directora escolar, no esta circulada y fue creada en 1994.

Por lo que respecta a la Escuela "Emiliano Zapata", fue creada en 1994, se ubica en la Col. Mexicanos Unidos a aproximadamente 1 Km. de la escuela antes mencionada, cuenta con 6 salones en buenas condiciones, 2 sanitarios provisionales, 6 profesores, 1 director escolar, está circulada con malla provisional, hay aproximadamente 320 alumnos. Por último la esc. Prim. "Emilio Chuayffet Chemor" se encuentra ubicada en la Col. Salinas de Gortari, turno vespertino, con aproximadamente 216 alumnos, hay 6 profesores, 1 por grado y

1 director escolar, cuenta con una población cerca de 200 alumnos.

En suma nuestra muestra se aplicó a una población de 18 profesores con responsabilidad sobre más de 600 niños.

La muestra sobre el total de la población posible fue de 18 maestros (100%), 3 de primero, 3 de segundo, 3 de tercero, 3 de cuarto, 3 de quinto y 3 de sexto.

Instrumento de acceso a información

El instrumento usado en este trabajo para acceder a la información referida a los saberes de los maestros de primaria sobre los contenidos de Biología de su grado se basó en el trabajo de Paz (1998) construido con base en un análisis se sustenta teóricamente en la concepción de núcleos de Ausubel y la construcción de mapas conceptuales que denoten éste orden.

Desprendido de dicho trabajo, se obtienen trece núcleos o contenidos mínimos a evaluar, estos contenidos mínimos han sido probados por Paz (1999) en una muestra de niños a nivel secundaria y ahora se intenta lo mismo con docentes.

Los núcleos de trabajo de referencia son:

Grado	Eje Seres Vivos	Eje El Medio	Eje Evolución
1°	Seres Vivos (1)	-	-
2°	Seres Vivos (2)	El Medio (3)	-
3°	Plantas (4)	Cadena Trófica (5)	-
4°	Animales (6)	Ecosistemas (7)	-
5°	Célula (8)	Ecosistemas (10)	Diversidad (11)
	Combustión (9)	Grandes	
6°		Ecosistemas (12)	Evolución (13)

Con ellos se armaron seis cuestionarios, uno para cada grado, si bien las preguntas intentaban abarcar los contenidos del grado, se hacía énfasis en la pregunta base (núcleo) por grado, la complejidad de los cuestionarios se incrementaba al incrementarse el grado de trabajo.

Con el objeto de poder esbozar la relación formación - calidad de la enseñanza, se pidió a cada voluntario de la muestra una pequeña historia académica para poder saber algo de su formación, punto crucial de nuestra hipótesis.

Aplicación

Todos los reactivos de los seis instrumentos fueron a pregunta abierta, se aplicaron a la muestra de trabajo sin previo aviso y en presencia de la aplicadora. La distancia de las escuelas una de la otra impidió que esto fuera en un sólo día y la imposibilidad del don de la ubicuidad impidió que fuese simultáneo, sin embargo se cuidó el rigor de la aplicación. Toda la aplicación no rebasó dos semanas y se consideró siempre trabajar en un sólo día por escuela para evitar que la muestra estuviera avisada. La fecha de aplicación fue en el mes de Marzo de 1999, a medio año escolar del ciclo 1998-1999.

Resultados

Para su mejor estudio los resultados los dividiremos en dos partes, aquellos referidos a la historia académica del docente y aquella referida a su saber sobre Biología.

Formación

En primer lugar, diremos que el total de la muestra fue de 18 maestros de tres escuelas primarias, 3 voluntarios hombres y los 15 restantes son mujeres, de ellos, la profesora de mayor antigüedad en el servicio es de 7 años (estudiante de pedagogía) en tanto que la que menos antigüedad tiene es de 3 años (estudiante de la U.P.N. Plan 94). En promedio tienen en servicio 4 años. El total de la muestra, 3 profesores Lic. en Educación, egresados de las Normales de Texcoco y Nezahualcóyotl, 11 estudiantes de U.P.N., uno con estudios de Lic. en Economía en la ENEP Acatlán, 1 es promotora educativa por el DIF, 1 egresado de C.B.T. y 1 Pasante de Lic. en Derecho.

El promedio de edad supera los 30 años.

Total de la muestra		18 maestros
Característica	Cantidad	Porcentaje
Normalista	3	16 %
Con estudios U.P.N.	11	61 %
Promotora Educativa DIF.	1	5.5 %
Lic. Derecho	1	5.5 %
Lic. Economía	1	5.5 %
C.B.T.	1	5.5 %
TOTAL	18	99.0 %

Resultado de los cuestionarios

Los resultados se dividen para su estudio en grados, en cada uno de ellos se aplicó un cuestionario diferente, que como dijimos se basó en núcleos. Los resultados (ver cuadros del 1 al 4). Para primer grado el reactivo 4 no fue comprendido y se omitió en la evaluación. Los reactivos más fallados fueron el 8,9 y 10 referidos a animales y plantas.

El núcleo fue los seres vivos (12). Dentro de la muestra, el 100 % lo conceptualizó acertadamente.

Fue recurrente el caso de referirse a los seres vivos como seres que nace, crecen, se reproducen y mueren.

Para segundo grado, los núcleos fueron seres vivos y el medio, el cuestionario constaba de 16 preguntas y fue respondido por 3 profesores. Para este caso podemos decir que la fijación nuclear fue muy pobre y en consecuencia la fijación conceptual también lo es, las preguntas más falladas fueron las 4,5 y 9 referidos a las plantas, animal y lo referente a lo vivo y no vivo.

Para tercer grado, el número de cuestionarios fue de 3, con 15 reactivos, los núcleos a evaluar fueron las plantas, la fotosíntesis y cadenas alimenticias. El núcleo 12 las plantas se logró fijar en un 66% en tanto que el núcleo 13 la fotosíntesis, fijó el 33 % y el núcleo 14 cadena alimenticia (14) en 100 %, el valor de contenidos fue pobre, las preguntas falladas fueron 1,2,4 y 8 referidas a medio ambiente (1), seres vivos diferentes a los inertes (2, 4 y 8).

Por lo que respecta a, cuarto grado, se aplicaron 3 cuestionarios, los núcleos fueron; animales (5) y ecosistemas (10), los reactivos fueron 18. El cuarto grado, término de segundo ciclo se articula por los dos núcleos mencionados. Las preguntas falladas fueron 4, 5, 8, 12 y 13; seres vivos (4,5 y 8), cadena alimenticia (12) y niveles de organización (13).

Discusión

Sobre los resultados obtenidos en este trabajo y vertidos en la sección anterior, podemos resaltar algunos aspectos, para ello analizaremos los resultados de los cuestionarios en su aspecto disciplinar de la forma en que entiende el maestro los contenidos, los núcleos y el enfoque.

Sentido Disciplinar

En cuanto al análisis del sentido disciplinar, podemos encontrar cuestiones muy interesantes. La primera de ellas, era nuestra afirmación de que a mayor grado, menor manejo de contenidos, sin embargo notamos que no fue así en esta investigación, ya que 1°, 3° y 4° tienen similar aciertos, mientras que 2° grado es el que tiene mayor calificación y los restantes 5° y 6° sólo tienen una diferencia muy pequeña, no aún así tiene una visión deficiente.

En primero a pesar de encontrar acierto en la fijación nuclear y un alto valor la de contenidos, hay respuestas que denotan deficiente comprensión, así, podemos ver, que el principal problema es que los maestros de manera implícita reconocen a los seres vivos por el movimiento y encuentran dificultad al intentar diferenciar un animal de una planta, sin este criterio. También es notable la falta de integración en el concepto ser vivo, pues su definición recurrente menciona funciones específicas de algunas formas de vida (como la respiración, nacer, crecer, reproducir y morir).

En segundo grado para los seres vivos, la respuesta se repite. Para la conclusión de medio, se ve en los primeros grados 2° y 3° (cadenas alimenticias), una falla en la integración de los seres vivos y los factores abióticos, en interrelación para la integración de un ecosistema y para el caso específico de las cadenas, al no reconocer las plantas como base de las tramas alimenticias.

Para quinto grado, el núcleo de combustión es fijado o comprendido de manera deficiente, y en cuanto a la célula se menciona que es un organismo que forma parte de un ser vivo, y en lo que respecta a combustión, esto se vuelve reiterativo en su falla, ya que no se conceptualiza como oxidación rápida, ni mucho menos como una reacción complemento de óxido reducción con la fotosíntesis, situación muy compleja y al parecer fuera del manejo conceptual de los maestros. Sin embargo, temas complejos como diversidad son manejados de manera eficiente.

En sexto grado, la fijación de los conceptos complejos grandes ecosistemas y su interacción son el hombre es mejor su comprensión, sin embargo no se logra saber el concepto de evolución y por ello es imposible que concepto se tenga al respecto.

Se ve en grandes ecosistemas, que se integra la idea de ecosistema natural, como conjunto de comunidades o biomas y las grandes divisiones de la tierra por su paisaje basado en su flora dominante, esto no es llegado a comprender de la manera más mínima por el docente y sí como una repetición mecánica de factores bióticos más bióticos igual a ecosistema, sin hacer hincapié de la diversidad propia de estos grandes ecosistemas como producto de la evolución.

En suma podemos ver que el uso de los núcleos nos posibilita conocer que tanto el maestro conoce y sobre todo maneja el enfoque y contenidos de los ejes de los seres vivos y el medio, denotándose una fijación deficiente y un mal enfoque de ellos.

En primer grado se analizan los temas de Plantas y Animales su semejanza y diferencias, Las Plantas y animales en la casa y en el entorno inmediato así como la germinación.

En segundo grado es más complejo ya que se estudian los seres vivos y su entorno, diferencias y semejanzas entre plantas y animales. Las características de algunas plantas y animales de la comunidad, y se anexan aspectos tales como lo vivo y no vivo en el entorno inmediato, características y diferencias generales, Lo vivo (las plantas, animales ser humano), lo no vivo (objetos).

Ya que en segundo grado se profundizan en los temas de este eje temático por ello se explica que tenga más puntuación que 1º grado.

En tercer grado se analizan las plantas, sus partes, función de cada una de ellas, la fotosíntesis, cadenas alimenticias y animales hervívoros, carnívoros y omnívoros.

En cuarto grado se estudia el Dimorfismo sexual, animales vivíparos y ovíparos, ecosistemas y cadenas alimenticias.

Se puede observar como en cuarto grado hay más profundidad, pudiera ser que es por que se profundiza más en los temas de ecosistemas y de seres vivos, mientras que en tercero se analiza más el tema de la planta.

En quinto grado se ve la capacidad de las plantas para producir su propio alimento, la célula, la identificación de las partes de la célula, características de organismos unicelulares y pluricelulares, ecosistemas artificiales y la combustión.

En sexto grado se analizan los temas de evolución de los seres vivos, características de las eras geológicas y grandes ecosistemas.

En este ciclo se puede observar que sexto grado tiene más puntuación, ya que se analiza el tema a partir de evolución y por lo tanto se da un marco más general, sin embargo en quinto grado se dan más bases para el estudio del eje temático seres vivos.

Con lo ya analizado nos podemos dar cuenta que segundo tiene la mayor puntuación, al revisar el plan y programas vemos que en el eje de seres vivos se examina de manera más detallada, lo que es un ecosistema, plantas y animales, sin embargo en los grados posteriores abarca otros temas y por ende otros conceptos que en ocasiones son complicados para el alumno ya que son muy usuales.

Conclusión

En el presente trabajo, a partir de una metodología adecuada, intentando probar nuestras hipótesis de trabajo, siendo estas :

- 1.- La calidad de los contenidos de Biología que enseña el maestro es baja.
- 2.- El alumno de primaria aprende poco sobre los temas claves de Biología de su grado específico.
- 3.- Existe una relación directa entre la formación del maestro y la calidad de su enseñanza.

por lo que respecta a la hipótesis 1, podemos decir que se acepta, ya que de el análisis de los resultados no se pudo desprender que el maestro carece de una formación específica, no maneja adecuadamente los conceptos mínimos referidos a Biología de su grado , lo cual se pudo hacer evidente al notar el valor de fijación nuclear, el cual fue de 51.75 podemos concluir que dicha fijación, es deficiente por lo tanto la calidad de los contenidos de Biología es deficiente.

En la hipótesis 2, partimos de un supuesto, el que el alumno no puede fijar más contenidos de los que le da el maestro, es en la escuela, donde recibe conocimientos científicos siendo el maestro el interprete en el manejo de estos. Por lo tanto una fijación nuclear deficiente de los maestros implica una baja calidad de su enseñanza y por ende una baja calidad de lo fijado por el alumno. Entonces nuestra hipótesis de que el alumno aprende poco de los temas centrales de Biología en la educación primaria es aceptada, ya que siendo la fijación nuclear del docente del 51.75, la del alumno no puede superar ese valor.

En la tercera hipótesis, la relación entre la formación de los docentes y el manejo de los contenidos, los datos obtenidos no avalan esto, ya que los profesores a los que se les hizo la encuesta solo 3 son licenciadas y el resto son estudiantes de U.P.N. Plan 94, Lic. en Economía, promotora educativa y Lic. en Derecho, así se explica la baja fijación.

Bibliografía

- Alucema, A.M. 1995. Evaluación de las organizaciones conceptuales de estudiantes de Biología referidas al concepto de evolución Problemas de acceso al conocimiento y enseñanza de las ciencias. 113:136, UNAM, IMMAS, México.
- Candela, A. 1988. Como enseñar las Ciencias Naturales en la Educación Primaria. Cero en Conducta. México.
- Candela, A. 1989. Los libros de texto gratuito de Ciencias Naturales y la investigación en la enseñanza de la ciencia en Avances y perspectivas, núm. 37, CINVESTAV-IPN, México.
- Candela, A. 1990. Investigación etnográfica en el aula: el razonamiento de los alumnos en una clase de Ciencias Naturales en la escuela primaria en Investigación en la escuela, Crítica, Universidad de Sevilla, 11:23.
- Flores, M. del C. 1977. Los docentes y la enseñanza de las Ciencias Naturales Cero en Conducta. Mayo XII, 4, 75:80, México.
- Guillén, F. 1994. Algunos apuntes sobre la enseñanza de la ciencia en la secundaria en uaxyácac, 4:6-12. México.
- Guillén, F. 1995. ¿Qué saben los estudiantes de secundaria sobre el tema de evolución ?, en Problemas de acceso al conocimiento y enseñanza de las ciencias. IIMAS, UNAM, México.
- Gutiérrez, R. 1987. Psicología del Aprendizaje de las Ciencias. El modelo de Ausubel. Enseñanza de las ciencias, 5(2), 118:128. Madrid.
- Hernández, M. 1994. El papel del conocimiento previo y la legibilidad del libro de texto en el aprendizaje de la teoría sintética de la evolución en la escuela secundaria Tesis Maestría en Ciencias Facultad de Ciencias, UNAM.
- Ibarrola, de M., Silvia R.G., Castelán, C.A. 1997. Quiénes son nuestros profesores. Fundación SNTE para la cultura del maestro mexicano A.C. México.

- Linares, M.G., G.L. Amezcua, C.E. Martínez, D. 1998. Una evaluación de la enseñanza del tema oviparidad en el segundo grado de Educación Primaria. Tesis de Licenciatura. UPN, 094, Centro. D.F. México.
- Martínez, D.G., M. del C. Pérez, G. Ramírez, 1998. Una evaluación del tema "los seres vivos" del primer año de Educación Primaria en Iztapalapa, D.F. Tesis de licenciatura, UPN 094, Centro, México.
- Martínez, H.M. de L. 1997. Un acercamiento a la evaluación comparativa del docente de Biología en secundaria Tesis de Licenciatura. UPN, UPN 094, D.F. Centro, México.
- Novak, J. 1978. El proceso de aprendizaje y la efectividad de los métodos de enseñanza. Perfiles educativos. 1, 10:31. CISE, Unam, México.
- Padilla, C.V., 1999. La enseñanza de las ciencias naturales en segundo grado de educación primaria por medio de una estrategia cíclica. Tesis de licenciatura. (en prensa). UPN 094, México.
- Paz R.V. 1997. Un acercamiento a la evaluación de la enseñanza de la Biología en la Educación Primaria. Xiclti. UPN, 28, 1-4. México.
- Paz, R.V. 1997. Un Acercamiento a la relación formación-calidad de la educación en la enseñanza de la Biología en una Secundaria Oficial del D.F. Xiclti. UPN, 24. 1-6, México.
- Paz, R.V. 1998. Aspectos mínimos a evaluar en la enseñanza de la Biología en la Educación Primaria. Ponencia, III Conención Nacional de Maestros de Ciencias Naturales. Pachuca Hgo. México.
- Paz, R.V., 1998. Un diagnóstico del nivel de conocimiento básicos de Biología del alumno de Primaria al ingresar a primero de Secundaria Xiclti. UPN. México.
- Salazar, P., R. 1998. La enseñanza de las Ciencias Naturales en cuarto año de Primaria Tesis de licenciatura. UPN 094, Centro. México.
- SEP. 1993, Plan y programa de estudio 1993, Educación Primaria, primaria. SEP, México.
- Tirado, F. y López-Trujillo A. 1994. Evaluación de la enseñanza de la enseñanza de la Biología en México. Revista de la Educación Superior, ANUIES, 89, 166:189, México.

UPN.1988,Paquete del autor, Jean Piaget, (Antología), SEP/UPN, México.

Vera, R.1982. La enseñanza de las Ciencias Naturales en la Educación Normal, en Educación, 42, CONALTE, México.

Waldegg, G.1995. La investigación educativa en los ochenta perspectivas para los noventa. Proceso de enseñanza y aprendizaje II, vol.I. COMIE A.C. México.

Cuadros de Resultados de Cuestionarios

Maes.	R E A C T I V O S										1º		G R A D O		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	R	%	T
1(1)	*	*	*	X	X	*	X	X	X	X	*	*	6/12	50	
2(2)	X	*	X	*	X	*	*	X	X	X	*	*	6/12	50	
3(1)	*	X	X	X	*	*	X	X	X	X	*	*	5/12	41.6	47%
	2/3	2/3	1/3	1/3	1/3	3/3	1/3	0/3	0/3	0/3	3/3	3/3			
	66.6	66.6	33.3	33.3	33.3	100	33.3	0	0	0	100	100			

Maes.	R E A C T I V O S											2º		G R A D O					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	R	%	T
1(1)	*	*	*	X	X	*	*	*	X	X	*	X	*	*	*	*	11/16	68	
2(1)	X	X	X	X	X	*	*	*	X	*	X	*	X	*	*	*	8/16	50	
3(1)	X	X	*	X	X	*	*	*	X	*	X	*	*	*	X	*	9/16	56	
	1/3	1/3	2/3	0	0	3/3	3/3	3/3	0	2/3	1/3	2/3	2/3	3/3	2/3	3/3			
	33.3	33.3	66.6	0	0	100	100	100	0	66.6	33.3	66.6	66.6	100	66.6	100			58%

Maes.	R E A C T I V O S										3º		G R A D O						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	R	%	T
1(1)	X	X	X	X	*	*	*	X	*	X	*	X	X	*	*	7/15	46		
2(2)	X	X	*	X	X	X	*	X	*	*	X	*	*	*	*	8/15	53		
3(1)	X	X	*	X	X	*	*	X	X	X	X	*	X	*	*	6/15	40		
	0	0	2/3	0	1/3	2/3	3/3	0	2/3	1/3	1/3	2/3	1/3	3/3	3/3				
	0	0	66.6	0	33.3	66.6	100	0	66.6	33.3	33.3	66.6	33.3	100	100			46.3	

155487

Maes.		R	E	A	C	T	I	V	O	S		4°		G	R	A	D	O			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	R	%	T
1(1)	*	*	X	X	X	*	*	X	*	*	*	X	X	X	X	X	*	X	8/18	44	
2(1)	*	X	*	X	X	*	*	X	*	*	X	X	X	*	*	*	*	*	11/18	61	
3(1)	*	X	X	X	X	*	*	X	*	*	X	X	X	*	*	X	X	*	8/18	44	
	3/3	1/3	1/3	0	0	3/3	3/3	0	3/3	3/3	1/3	0	0	2/3	2/3	1/3	2/3	2/3			
	100	33.3	33.3	0	0	100	100	0	100	100	33.3	0	0	66.6	66.6	33.3	66.6	66.6			49.6

Maes.		R	E	A	C	T	I	V	O	S		5°	G	R	A	D	O			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	R	%	T				
1(1)	*	*	*	X	X	*	*	X	X	*	X	X	*	7/13	53					
2(1)	X	X	*	X	X	X	X	*	*	*	*	*	*	7/13	53					
3(1)	*	X	X	X	X	*	X	*	*	*	*	X	*	7/13	53					
	2/3	1/3	2/3	0	0	2/3	1/3	2/3	2/3	3/3	2/3	1/3	3/3							
	66.6	33.3	66.6	0	0	66.6	33.3	66.6	66.6	100	66.6	33.3	100			53				

Maes.		R	E	A	C	T	I	V	O	S		6°		G	R	A	D	O			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	R	%	T				
1(1)	*	X	*	X	X	*	X	*	X	X	X	X	*	*	6/14	42					
2(1)	*	X	*	X	X	*	*	*	*	*	X	*	*	*	10/14	71					
3(1)	*	X	*	X	X	*	*	X	X	X	*	*	*	*	8/14	57					
	3/3	0	3/3	0	0	3/3	2/3	2/3	1/3	1/3	1/3	2/3	3/3	3/3							
	100	0	100	0	0	100	66.6	66.6	33.3	33.3	33.3	66.6	100	100			56.6				

ESCUELA PRIMARIA JUANA DE ASBAJE

GRADO	R 1	E 2	A 3	C 4	T 5	I 6	V 7	O 8	S 9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	R	%	T
1°	*	*	*	X	X	*	X	x	X	X	*	*							6/12	50	
2°	*	*	*	X	X	*	*	*	X	X	*	X	*	*	*	*			11/16	68	
3°	X	X	X	X	*	*	*	X	*	X	*	X	X	*	*				7/15	46	
4°	*	*	X	X	X	*	*	X	*	*	*	X	X	X	X	X	*	X	8/18	44	
5°	*	*	*	X	X	*	*	X	X	*	X	X	*						7/13	53	
6°	*	X	*	X	X	*	X	*	X	X	X	X	*	*					6/14	42	

ESCUELA PRIMARIA EMILIANO ZAPATA

GRADO	R 1	E 2	A 3	C 4	T 5	I 6	V 7	O 8	S 9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	R	%	T
1°	X	*	X	*	X	*	*	X	X	X	*	*							6/12	50	
2°	X	X	X	X	X	*	*	*	X	*	X	*	X	*	*	*			8/16	50	
3°	X	X	*	X	X	X	*	X	*	*	X	*	*	*	*				8/15	53	
4°	*	X	*	X	X	*	*	X	*	*	X	X	X	*	*	*	*	*	11/18	61	
5°	X	X	*	X	X	X	X	*	*	*	*	*	*						7/13	53	
6°	*	X	*	X	X	*	*	*	*	X	X	*	*	*					10/14	71	

ESCUELA PRIMARIA EMILIO CHUAYFFET CHEMOR

GRADO	R 1	E 2	A 3	C 4	T 5	I 6	V 7	O 8	S 9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	R	%	T
1°	*	X	X	X	*	*	X	X	X	X	*	*							5/12	41.6	
2°	X	X	*	X	X	*	*	X	*	X	*	*	*	*	X	*			9/16	56	
3°	X	X	*	X	X	*	*	X	X	X	X	*	X	*	*				6/15	40	
4°	*	X	X	X	X	*	*	*	*	*	X	X	X	*	*	X	X	*	8/18	44	
5°	*	X	X	X	X	*	X	*	*	*	*	X	*						7/13	53	
6°	*	X	*	X	X	*	*	X	X	X	*	*	*	*					8/14	57	

Nombre de la escuela	No.de Profesores	No. de grupos	No. Alumnos
Juana de Asbaje	6	6	80
Emiliano Zapata	6	6	320
Emilio Chuayffet Chemor	6	6	216
TOTAL	18	18	616

CUESTIONARIO

Nombre del Centro de trabajo-----

Región a la que pertenece-----

Turno-----

Escuela de la cual es egresado (a)-----

Años de servicio-----

Grado que atiende en este ciclo escolar-----

Número de alumnos que atiende-----

En los últimos cinco ciclos escolares cuántas veces ha atendido este mismo grado-----

Tiene algún otro grado académico o especialidad que no sea el de Maestro(a) de grupo-----

SI NO cuál-----

Qué es el medio ambiente?-----

Cómo sabes que los seres vivos son diferentes a los inertes-----

Qué tienen en común los seres vivos-----

-Cómo reconoces una planta-----

Cómo sabes que un ser vivo es un animal-----

Según su forma de reproducción cómo se clasifica a los animales-----

Cómo se divide a los seres vivos según el medio donde viven-----

PRIMER GRADO

1.- ¿ QUE ES UNA PLANTA ?

2.- ¿ QUE ES UN ANIMAL ?

3.- ¿ QUE DIFERENCIA O SEMEJANZA EXISTE ENTRE UNA PLANTA Y UN ANIMAL

4.- ¿ QUE ES LA GERMINACION ?

5.- ¿ QUE SON LOS SERES VIVOS ?

S E G U N D O G R A D O

1.- ¿ QUE SON LOS SERES VIVOS ?

2.- ¿ QUE ES LO VIVO Y LO NO VIVO Y COMO LO DIFERENCIAS ?.

3.- MENCIONA ALGUNAS CARACTERISTICAS DE LAS PLANTAS Y ANIMALES DE TU
COMUNIDAD.

4.- ¿ CUALES SON LAS FUNCIONES COMUNES DE PLANTAS Y ANIMALES ?

5.- MENCIONA ALGUNAS CARACTERISTICAS GENERALES DE LOS ANIMALES TERRES--
-- TRES HABITANTES EN DESIERTOS, BOSQUES, PRADERAS Y SELVAS.

6.- ¿ COMO SE ALIMENTAN LAS PLANTAS ?

7.- MENCIONA EJEMPLOS DE ANIMALES OVIPAROS.

8.- ¿ QUE ES LA REPRODUCCION Y QUIENES SE REPRODUCEN ?

9.- ¿ QUE DIFERENCIA Y SEMEJANZA EXISTE ENTRE PLANTAS Y ANIMALES ?

T E R C E R G R A D O

1.- ¿ QUE SON LOS SERES VIVOS ?

2.- ¿ QUE ES LA RESPIRACION ?

3.- SEGUN EL MEDIO ACUATICO O TERRESTRE QUE TIPO DE RESPIRACION
TIENEN LOS SERES VIVOS.

4.- ¿ QUE RELACION EXISTE ENTRE EL AGUA, EL AIRE Y LAS PLANTAS ?

5.- MENCIONA ALGUNAS PARTES DE LAS PLANTAS.

6.- ¿ QUE ES LA FOTOSINTESIS ?

7.- ¿ COMO SE FORMA UNA CADENA ALIMENTICIA ?

8.- POR SU TIPO DE ALIMENTACION COMO SE DIVIDEN LOS SERES VIVOS

C U A R T O G R A D O

1.- ¿ QUE SON LOS SERES VIVOS ?

2.- ¿ QUE ES LA RESPIRACION ?.

3.- ¿ QUE ES UN ECOSISTEMA ?

4.- ¿ QUE SON LOS FACTORES BIOTICOS Y ABIOTICOS ?

5.- ¿ COMO SE FORMA UNA CADENA ALIMENTICIA ?

6.- ¿ CUALES SON LOS NIVELES DE ORGANIZACION DE LOS SERES VIVOS ?

7.- MENCIONA LAS CARACTERISTICAS GENERALES DEL CRECIMIENTO Y DEL
DESARROLLO.

8.- ¿ A QUE SE LE LLAMA DIMORFISMO SEXUAL ?.

9.- MENCIONA ALGUNAS CARACTERISTICAS GENERALES DE LOS ANIMALES.

10.- ¿ COMO SE DIVIDEN A LOS ANIMALES PARA SU ESTUDIO ?.

11.- DA ALGUN EJEMPLO DE ECOSISTEMA

QUINTO GRADO

1.- ¿ QUE SON LOS SERES VIVOS ?

2.- ¿ QUE ES UNA CELULA ?.

3.- MENCIONA LAS PRINCIPALES PARTES DE LA CELULA.

4.- ¿ A QUE SE LE LLAMA DIVERSIDAD BIOLOGICA ?

5.- ¿ QUE ES LA COMBUSTION ?.

6.- ¿ QUE ES UN ORGANISMO PLURICELULAR Y UNICELULAR ?.

S E X T O G R A D O

1.- ¿ QUE SON LOS SERES VIVOS ?

2.- ¿ QUE ES LA EVOLUCION Y COMO SE LLEVA A CABO ?.

3.- ¿ QUE SON LAS ERAS GEOLOGICAS Y MENCIONA ALGUNAS CARACTERISTICAS DE
ELLAS ?.

4.- MENCIONA ALGUNOS RAZGOS DE LOS PRINCIPALES ECOSISTEMAS.

5.- ¿ CUALES SON LOS FACTORES BIOTICOS Y ABIOTICOS DE LOS ECOSISTEMAS

6.- ¿ A QUE SE LE LLAMA FOSIL ?

7.- ¿ COMO ES LA INTERACCION DEL HOMBRE CON EL MEDIO Y LOS CAMBIOS CON
LOS ECOSISTEMAS ?.

PRIMER GRADO

1.- ¿ QUE ES UNA PLANTA ?

Es un ser vivo que crece y vive en determinado lugar y que necesita de ciertos elementos para sobrevivir (tierra, agua y luz)

2.- ¿ QUE ES UN ANIMAL ?

Es un ser vivo que nace, se reproduce y muere, a diferencia del ser humano es irracional y es capaz de moverse y alimentarse por sí mismo.

3.- ¿ QUE DIFERENCIA O SEMEJANZA EXISTE ENTRE UNA PLANTA Y UN ANIMAL

Semejanzas: Son seres vivos

Diferencias: La planta no camina y es más dependiente y el animal si.

4.- ¿ QUE ES LA GERMINACION ?

Es el nacimiento de una planta de su semilla en un tiempo determinado.

5.- ¿ QUE SON LOS SERES VIVOS ?

Cualquiera que tiene vida (nace, vive, se reproduce y muere)

SEGUNDO GRADO

1.- ¿ QUE SON LOS SERES VIVOS ?

son los seres que viven un ciclo de vida: nacen
crecen, se reproducen y mueren PERSONAS, ANIMALES Y PLANTAS

2.- ¿ QUE ES LO VIVO Y LO NO VIVO Y COMO LO DIFERENCIAS ?.

3.- MENCIONA ALGUNAS CARACTERISTICAS DE LAS PLANTAS Y ANIMALES DE TU
COMUNIDAD.

en su mayoría son flores plantas fanerógamas

4.- ¿ CUALES SON LAS FUNCIONES COMUNES DE PLANTAS Y ANIMALES ?

nacer, crecer, reproducirse y morir

5.- MENCIONA ALGUNAS CARACTERISTICAS GENERALES DE LOS ANIMALES TERRES--
- TRES HABITANTES EN DESIERTOS, BOSQUES, PRADERAS Y SELVAS.

son animales que por lo regular no pueden
vivir acompañados de personas

6.- ¿ COMO SE ALIMENTAN LAS PLANTAS ?

por medio de la raíz.

7.- MENCIONA EJEMPLOS DE ANIMALES OVIPAROS.

pájaros, víboras, cocodrilos.

8.- ¿ QUE ES LA REPRODUCCION Y QUIENES SE REPRODUCEN ?

Se reproducen todos los seres vivos

y es el proceso en el cual un ser vivo da origen a uno o más nuevos.

9.- ¿ QUE DIFERENCIA Y SEMEJANZA EXISTE ENTRE PLANTAS Y ANIMALES ?

semejanza los dos tienen el mismo ciclo de vida
Diferencia: las plantas no pueden moverse de un lado a otro como los animales

TERCER GRADO

1.- ¿ QUE SON LOS SERES VIVOS ?

Los que tienen vida

2.- ¿ QUE ES LA RESPIRACION ?

Es el proceso mediante la inhalación entra oxígeno a los pulmones, y por la exhalación sale bióxido de carbono.

3.- SEGUN EL MEDIO ACUATICO O TERRESTRE QUE TIPO DE RESPIRACION

TIENEN LOS SERES VIVOS.

branquial o pulmonar

4.- ¿ QUE RELACION EXISTE ENTRE EL AGUA, EL AIRE Y LAS PLANTAS ?

Se necesitan en el proceso de alimentación y respiración.

5.- MENCIONA ALGUNAS PARTES DE LAS PLANTAS.

raíz, hoja, tallo, estambre, pistilo, polen, corola, etc

6.- ¿ QUE ES LA FOTOSINTESIS ?

es el proceso en el que los seres vivos (plantas) se alimentan y necesitan agua, luz solar, e hidratos de carbono.

7.- ¿ COMO SE FORMA UNA CADENA ALIMENTICIA ?

los consumidores (productores primarios, secundarios y terciarios)

8.- POR SU TIPO DE ALIMENTACION COMO SE DIVIDEN LOS SERES VIVOS

carnívoros, herbívoros y omnívoros

C U A R T O G R A D O

1.- ¿ QUE SON LOS SERES VIVOS ?

Las plantas, animales y plantas.

2.- ¿ QUE ES LA RESPIRACION ?.

Es el inalar y expulsar el oxígeno

3.- ¿ QUE ES UN ECOSISTEMA ?

Lo forman el medio físico, clima, suelo y seres vivos.

4.- ¿ QUE SON LOS FACTORES BIOTICOS Y ABIOTICOS ?

bióticos: tienen vida

abióticos: sin vida.

5.- ¿ COMO SE FORMA UNA CADENA ALIMENTICIA ?

Con las plantas que producen su propio alimento.

6.- ¿ CUALES SON LOS NIVELES DE ORGANIZACION DE LOS SERES VIVOS ?

7.- MENCIONA LAS CARACTERISTICAS GENERALES DEL CRECIMIENTO Y DEL DESARROLLO.

Crecimiento - Aumento de tamaño

Desarrollo. Es la función del organismo

8.- ¿ A QUE SE LE LLAMA DIMORFISMO SEXUAL ?.

A la diversidad de seres que hay.
(macho - hembra)

9.- MENCIONA ALGUNAS CARACTERISTICAS GENERALES DE LOS ANIMALES.

No razonan, tienen un desarrollo de crecer, reproducirse y morir.

10.- ¿ COMO SE DIVIDEN A LOS ANIMALES PARA SU ESTUDIO ?.

Vertebrados

Invertebrados

11.- DA ALGUN EJEMPLO DE ECOSISTEMA

El desierto.

QUINTO GRADO

1.- ¿ QUE SON LOS SERES VIVOS ?

Es todo ser viviente que existe sobre la tierra, desde un microorganismo, plantas y todos los animales, incluido el hombre.

2.- ¿ QUE ES UNA CELULA ?.

Es una partícula de nuestro organismo, de un ser viviente.

3.- MENCIONA LAS PRINCIPALES PARTES DE LA CELULA.

núcleo, citoplasma, membrana o envoltura, pared celular, mitocondria.

4.- ¿ A QUE SE LE LLAMA DIVERSIDAD BIOLOGICA ?

a la variedad de especies sobre la tierra.

5.- ¿ QUE ES LA COMBUSTION ?.

es el proceso mediante el cual algo se consume.

6.- ¿ QUE ES UN ORGANISMO PLURICELULAR Y UNICELULAR ?.

pluricelular, que está formado por muchas células.
Unicelular, su nombre le dice una sola célula, entre ellas las bacterias.

S E X T O GRADO

1.- ¿ QUE SON LOS SERES VIVOS ?

se desarrollan,
aquellas que cumplen un proceso: nacen, se reproducen y mueren.

2.- ¿ QUE ES LA EVOLUCION Y COMO SE LLEVA A CABO ?.

Es un proceso de transformación constante.

3.- ¿ QUE SON LAS ERAS GEOLOGICAS Y MENCIONA ALGUNAS CARACTERISTICAS DE
ELLAS ?.

Cenozoica → dominio de mamíferos (era actual)

Mesozoica → predominan los reptiles

Paleozoica → aparecen las plantas con semilla desnuda

Proterozoica → surge la vida en los océanos

Azoica → no hay vida.

4.- MENCIONA ALGUNOS RAZGOS DE LOS PRINCIPALES ECOSISTEMAS.

clima, flora, fauna.

5.- ¿ CUALES SON LOS FACTORES BIOTICOS Y ABIOTICOS DE LOS ECOSISTEMAS

Los bióticos son los seres vivos.

Los abióticos son los no vivos.

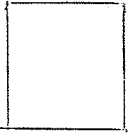
6.- ¿ A QUE SE LE LLAMA FOSIL ?

a alguna evidencia de la vida pasada que se encuentra en las rocas.

7.- ¿ COMO ES LA INTERACCION DEL HOMBRE CON EL MEDIO Y LOS CAMBIOS CON
LOS ECOSISTEMAS ?.

Se relacionan en el sentido que el hombre satisface sus necesidades a través del medio. El hombre con su actividad va transformando el ecosistema en que vive.

H. AYUNTAMIENTO
ECATEPEC.



AVENIDA MORELOS

AVENIDA REVOLUCION

V I A
M O R E L O S

CROQUIS DE LA ESCUELA JUANA DE ASBAJE

ANTIGUA CARRETERA MEXICO - PACHUCA

MEXICO - PACHUCA

A JARDINES DE MORELOS

PALOMAS LA VELETA

ESC. PRIM
JUANA DE
ASBAJE

CENTRAL DE
ABASTOS
CARPIO

