

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
IZTACALA**

**“Enseñanza de las Ciencias Experimentales
a nivel Secundaria y nivel Medio Superior”.**

**T E S I S
DE ACTIVIDAD PROFESIONAL**

PARA OBTENER EL TÍTULO DE :

B I Ó L O G O

P R E S E N T A:

CÉSAR RENÉ PÉREZ RAMÍREZ

DIRECTOR DE TESIS

BIOL. JOSÉ LUIS TELLO MUSI



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

DEDICATORIAS

- **A mis Padres, que siempre se han sentido orgullosos de mí.**
- **A mi hermano †David, que siempre estará en mi mente y mi corazón.**
- **A mis hermanas Patricia, Rocío, Elvira y mi hermano Armando, por el tiempo que convivimos juntos.**
- **A mi Amiga, Compañera y Esposa Diana con todo mi corazón y mi amor.**
- **A mi hijo David, que es y siempre será el motor de mi existencia.**

AGRADECIMIENTOS

- **Al Biólogo José Luis Tello Musi, por que ha jugado un papel fundamental en el cumplimiento de ésta meta y, porque es mi AMIGO.**
- **Al Biol. José Antonio Martínez Pérez, por sus consejos y paciencia en el desarrollo del presente trabajo.**
- **A los profesores de la carrera que contribuyeron cada uno con ese granito de arena en mi formación profesional.**
- **A mis amigos Miguel, Nora, Adrián, Lily, Humberto y muchos más que hicieron de la Universidad mi otra casa.**
- **A los amigos que me rodean a diario en mi actual desempeño como docente.**
- **Al Centro Escolar del Lago, por haber sido parte fundamental del crecimiento y desarrollo de ésta hermosa labor que hace que mis aprendices me digan Maestro.**

ÍNDICE TEMÁTICO

RESUMEN	1
INTRODUCCIÓN.....	2
EVOLUCIÓN DE LA DOCENCIA	2
LA CIENCIA QUE NO ENSEÑAMOS	3
EVALUACIÓN EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA – APRENDIZAJE	5
HERRAMIENTAS HEURÍSTICAS PARA LA EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE ...	6
MAPAS CONCEPTUALES	6
¿CÓMO SE PUEDE DISEÑAR UN MAPA CONCEPTUAL?	6
¿CÓMO SE PUEDEN INTERPRETAR LOS MAPAS?	8
UVE HEURÍSTICA O DIAGRAMA UVE DE GOWIN	8
¿CÓMO ENTENDER EL DIAGRAMA UVE?	8
OBJETIVOS DE TRABAJO	11
PROCESO DE INCORPORACIÓN A LA ACTIVIDAD DOCENTE	12
EVALUACIÓN DE LOS TRABAJOS PRÁCTICOS MEDIANTE DIAGRAMAS UVE.....	15
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	15
DISEÑO Y DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD	15
RESULTADOS	17
DISCUSIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS	18
CONCLUSIONES	24
ANEXO 1	26
ANEXO 2	31
ANEXO 3A	32

ANEXO 3B	33
ANEXO 3C	34
ANEXO 3D	35
ANEXO 4	36
BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA	37

RESUMEN

En el presente documento se presenta una reflexión bibliográfica sobre la evolución de la actividad docente en los últimos 20 años, y los aspectos más relevantes en la didáctica de las ciencias experimentales; también se puntualiza la importancia de una nueva visión del proceso de evaluación, así como algunas herramientas heurísticas de evaluación aplicables en el proceso de la enseñanza de las ciencias experimentales; se muestra un preliminar de los resultados obtenidos al aplicar la estrategia conocida como Diagrama de UVE de Gowin y se exponen las virtudes que arroja la utilización de dicho método, llevando al evaluador de la actividad experimental hacia un ahorro de tiempo y trabajo considerable y, al evaluado (alumno), la facilitación de integrar el conocimiento del quehacer experimental de una manera metacognitiva, es decir, cuando el alumno sabe que sabe. Todo con el fin de enfatizar que el desarrollo y ejecución de la actividad docente en la enseñanza de ciencias hoy en día, siempre debe estar acompañada de una constante capacitación en estrategias docentes innovadoras, invitándonos a ser los propios investigadores de los procesos de enseñanza y aprendizaje en nuestro salón de clase, no obstante, esto parezca un escenario utópico.

Por otro lado, en la relatoría de mi desempeño y desarrollo docente en los últimos 13 años, se puntualiza de manera tácita la importancia de la actualización constante, la experiencia adquirida en los salones de clase, la enseñanza de las ciencias experimentales y su difícil asimilación de conceptos y, el diseño de actividades alternativas para mejorar los procesos de enseñanza aprendizaje, que vayan en beneficio de la relación Alumno, Familia y Escuela, en ese tenor siempre implementando mecanismos de enseñanza, control, evaluación y retroalimentación constante, los cuales nos facilitan y llevan por ende, en el camino de la búsqueda preactiva de ser un mejor docente para los alumnos, la escuela, la familia y la sociedad.

INTRODUCCIÓN

Evolución de la docencia

Las concepciones de cómo ven los profesores un tópico de su docencia, evolucionan siguiendo un complejo camino de desarrollo que podíamos equiparar a la evolución de las especies de Darwin; pero aquí haremos referencia a la evolución del cómo piensan los profesores sobre lo que se *debe* y se *puede* enseñar.

Podemos encontrar signos de esta evolución si examinamos lo sucedido en el sistema educativo mexicano en los últimos 20 años, en el que han ido emergiendo diferentes tipos de profesores, "adaptándose" a las variaciones del entorno educativo. Estas variaciones están asociadas a la asimilación de ciertas ideas, referidas a la educación por parte del cuerpo docente. Una vez aceptada una nueva idea, el profesorado se adapta a la nueva situación, incorpora la nueva concepción a su práctica profesional y evoluciona; llámese conductivismo o constructivismo.

Desde el estereotipo del profesor "*de siempre*", transmisor del conocimiento y de comunicación unidireccional, muy predominante y firmemente asentado en la conciencia profesional colectiva, se producen dos hechos en la primera mitad de los 80, que alumbran nuevos tipos de profesor: aparece un tipo de profesor autodidacta, "*artista*", que elabora su forma de trabajo a partir de su propia experiencia profesional en el aula. Éste docente, en una búsqueda profesional autónoma, mediante grandes cantidades de trabajo personal, acumula un amplio repertorio de recursos profesionales, desarrolla su "*manual personal*" sin apenas tener en cuenta influencias externas, procedentes de otros campos del conocimiento, a veces compartiendo experiencias con compañeros próximos.

Por otro lado, se produce una explosión de la pedagogía por objetivos, que fomenta un trabajo docente con un fuerte componente tecnológico. Para este tipo de profesor "*técnico*", la base de una enseñanza eficaz está en la planificación y el control de cada variable, que pueda afectar al trabajo en el aula (actividad docente que a pesar de tener vigencia actual, ni siquiera algunos la aplican eficazmente).

Por otra parte, la corriente del pensamiento empirista extendió un tipo docente, que llamaremos "*de descubrimiento*", basado en la idea de que el alumno es capaz de reelaborar el conocimiento de cada disciplina, si se le pone en situación de recrear los momentos fundamentales de cada ciencia y en la concepción de que el desarrollo de los procesos cognitivos principales, hipótesis, deducciones, planificaciones, etc., debe ser autónomo.

Así, a finales de los 90 nos encontramos con, al menos, cuatro tipos de profesor diferentes, conviviendo en mayor o menor grado en la innovación, en la renovación del sistema educativo, en los congresos y en la investigación educativa, pero bastante menos en la realidad del aula donde, en mayor medida, el profesor "*de siempre*" conserva su estatus predominante.

Y para terminar de configurar esta situación “evolutiva”, recientemente aparece un nuevo tipo de profesor, “el *facilitador*”, que con una base fuertemente psicológica, está convencido de lo que sucede en la cabeza del alumno, y que con el trabajo sobre sus esquemas mentales se consolida la base de un buen aprendizaje.

Los diversos autores que estudian y analizan estos procesos de enseñanza aprendizaje, observan un mundo educativo que está a medio camino de la elaboración de un cuerpo de conocimiento que fundamente la tarea docente. En este camino considero, que ante tantas variantes de la concepción del “*cómo enseñar*”, es muy importante conceptualizar y caracterizar cada una de ellas, así como explorar el pensamiento docente que las sustenta; de esta manera, dispondríamos de un instrumento de análisis de la práctica docente y de una mejor fundamentación de nuestro desarrollo profesional (Gómez-Granell, 1993; Porlán, 1993 y Fernández y Elortegui, 1999).

Una revisión de los “tipos de profesores”, nos permite observar los distintos planteamientos que tienen los diferentes modelos didácticos sobre cada aspecto del “cómo enseñar”.

Debemos creer que, al igual que en un ecosistema, la predominancia de una especie supone una menor abundancia de especies en todo el sistema, la actual preponderancia o dominio del modelo transmisivo (el profesor “de siempre”) o una posible futura predominancia de otro modelo, suponen una diversidad escasa y, con ello, una pobreza del sistema educativo.

Finalmente, creo que no se puede desechar sin matices ningún modelo y que, de hecho, todo docente utiliza varios en función de las circunstancias. Sería deseable que todo docente estuviera en disposición de utilizar lo que cada modelo aporta de positivo y que fuera consciente de las limitaciones y de los efectos no deseados que cada modelo puede provocar.

La Ciencia que no enseñamos

Ahora bien, si fundamentamos que papel juega la docencia y el docente en la enseñanza de las ciencias experimentales, encontraremos un esquema que debe plantear nuevas alternativas de enseñanza, observaremos evidencias de que el fenómeno evolutivo mencionado al inicio del presente trabajo, se encamina a pasos vertiginosos en la constante búsqueda de una didáctica, que presente menos dificultades en los procesos de enseñanza aprendizaje actual, para que los alumnos incorporen en su currículo materias de índole científico, y por ende, las apliquen en su vida cotidiana.

La formación científica correspondiente a los niveles de enseñanza primaria, secundaria y preparatoria, debería proporcionar a los futuros ciudadanos adultos, los elementos básicos de las disciplinas científicas, para que sean capaces de entender la realidad que les rodea, y puedan comprender el papel de la ciencia en nuestra sociedad. Así mismo, este primer contacto con la ciencia debería contribuir a que estos aprendices desarrollen ideas adecuadas, sobre la ciencia y el conocimiento científico, y a que apliquen hábitos propios del pensamiento y razonamiento científico a su vida cotidiana. Estos objetivos distan, la mayoría de las veces, con la realidad en nuestros centros educativos.

Aunado a lo anterior, la ciencia suele presentarse a nuestro “público” estudiantil como una actividad inmaculada, en la que los “hombres esforzados” luchan por alcanzar la verdad y que los docentes, con formación profesional universitaria, desvían y se enfrentan a un desconocimiento de cómo aterrizar las conceptualizaciones científicas, hacia algo más palpable y real para los alumnos aprendices de las materias de ciencias; esto me lleva a afirmar, que no es bizarro pensar que nuestros alumnos vean a la ciencia como un objeto inalcanzable y solo alcanzable por sabios y virtuosos. Y la pregunta o cuestión es ¿Quiénes propician esta percepción?, pues los propios docentes.

La investigación en didáctica de las ciencias, ha identificado diversas dificultades en los procesos de aprendizaje de las ciencias, que se pueden denominar “clásicas”, los contenidos conceptuales, el nivel de exigencia formal de los mismos y la influencia de los conocimientos previos y preconcepciones del alumno (Palacios y Zambrano, 1993). En los últimos años, se detecta un cierto desplazamiento en los centros de interés de la investigación, y se presta cada vez más atención a factores tales como las concepciones *epistemológicas* de los alumnos, sus estrategias de razonamiento o la *metacognición*. Las ideas *epistemológicas* se refieren a las ideas acerca del conocimiento científico en general; mientras que las estrategias de razonamiento o *metacognición*, se refieren a que los alumnos aplican criterios de comprensión limitados, de manera que no siempre son capaces de formular sus dificultades, como problemas de comprensión, es decir, no saben que no saben (Otero y Campanario, 1990; Campanario 1995; Campanario y Moya, 1999).

Gil y sus colaboradores (Gil, 1993; Gil, 1994; Gil, Carrascosa, Furió y Martínez-Torregrosa, 1991), proponen una serie de estrategias de enseñanza aprendizaje, que se pueden considerar sin que ello implique la necesidad de seguir forzosamente una secuencia predeterminada en el proceso enseñanza – aprendizaje de las ciencias, éstas se detallan a continuación:

- a) Se deben plantear situaciones problemáticas, que generen interés en los alumnos y éstas proporcionen una concepción preliminar de la tarea a realizar (Como el planteamiento de escenarios en la estrategia denominada ABP o *Aprendizaje Basado en Problemas*).
- b) Los alumnos, trabajando en grupo, estudiarán cualitativamente las situaciones problemáticas planteadas y, con las ayudas bibliográficas apropiadas, empezarán a delimitar el problema y a explicar las ideas (Estrategias de Trabajo colaborativo).
- c) Los problemas se tratarán siguiendo una orientación científica, con emisión de hipótesis (explicación de las ideas previas), elaboración de estrategias posibles de resolución, análisis y comparación con los resultados obtenidos por otros grupos de alumnos. Es esta una ocasión ideal para provocar el “conflicto cognitivo” entre concepciones diferentes, lo cual los llevará a replantear el problema y a emitir nuevas hipótesis (Revisión, comparación, y retroalimentación de sus propuestas con otro grupos de trabajo).
- d) Los nuevos conocimientos se manejarán y aplicarán a nuevas situaciones para profundizar en los mismos y afianzarlos. Este es el momento más indicado para hacer explícitas las relaciones entre la ciencia, tecnología y sociedad (El profesor nunca deberá desatender su rol facilitador del proceso que persigue).

Como señala Gil, el cambio conceptual del aprendiz adquiere ahora un carácter instrumental y deja de ser un objetivo en sí mismo. Concretamente, es preciso descargar de los programas de ciencias contenidos puramente conceptuales y prestar más atención a los aspectos metodológicos (procedimentales y actitudinales), al estudio de la naturaleza del conocimiento científico, a los procesos de construcción del mismo y a la relación ciencia, tecnología y sociedad como elementos de la vida cotidiana de los alumnos o aprendices (Gil, 1994).

Evaluación en el proceso Enseñanza - Aprendizaje

A lo largo del último siglo, se ha producido un intenso y cambiante surgimiento de concepciones teóricas, metodológicas e instrumentales en el campo de la educación y, por ende, de la evaluación educacional. Sin embargo, la evaluación, considerada genéricamente, ha resultado ser siempre una cuestión problemática, mal aceptada por los afectados y, quizá, errónea o parcialmente abordada por sus ejecutores (docentes y académicos), lo que ha llevado a que se le asocie de manera preferente con la detección de errores y defectos, o con sanciones y fines de clasificación, adjetivos no siempre bienvenidos por los alumnos o aprendices.

En forma paralela y durante largo tiempo, los docentes han recibido el influjo de las teorías de psicólogos conductistas, quienes consideraron al aprendizaje como sinónimo de cambio de conducta (Ahumada, 2001). Afortunadamente, estas explicaciones hoy en día están fuera de lugar. Las evidencias acumuladas nos han permitido esclarecer que el aprendizaje humano no solo implica pensamiento y actuación, sino también afectividad, y solo cuando se consideran en estos tres factores de manera conjunta, se está en condiciones de capacitar al individuo, llámese aprendiz o alumno, para enriquecer el significado de su experiencia.

De ahí que la concepción constructivista del aprendizaje y la enseñanza de las ciencias, planteé que el cualquier sistema educativo debe proporcionar a sus alumnos, junto al conocimiento tradicional, aspectos fundamentales como los referidos a capacidades motrices, al equilibrio personal y emocional, a su inserción social, a las relaciones interpersonales, etcétera; todo esto nos lleva a otorgar un carácter activo al aprendizaje, para que este sea producto de una construcción por parte del alumno, donde también intervienen otros agentes culturales, por ello las estrategias de enseñanza deberán ajustarse a una diversidad de situaciones. Entonces, la evaluación más que simple medición o sanción en el proceso, deberá ser orientada a ser un instrumento de ayuda para conocer las formas y grados en que el alumno construye y da significado a sus aprendizajes. Actualmente, ya no se debiera esperar a que los profesores causen el aprendizaje en sus alumnos, sino que éste, sea causado por ellos mismos para que puedan responsabilizarse de su propio quehacer. En resumen, se trata de ayudar a los estudiantes a aprender a aprender; de permitir en el proceso un aprendizaje con sentido (y significado), basado en los conocimientos y experiencias previos de los alumnos, es decir, de un aprendizaje significativo.

Es necesario señalar que aún cuando estas propuestas han sido y son objeto de discusión, en los círculos docentes y académicos, no han tenido hasta ahora una

suficiente difusión e impacto en el quehacer de los mismos. Por ello, tal discrepancia entre aportes teóricos y su transferencia al trabajo diario del docente podría deberse, en parte, a la carencia de dotes adecuadas por parte del docente, para servir de puente interpretativo entre el pensamiento y acción, entre lo que debe ser y lo que se debe hacer; por ello, si los docentes desean realizar evaluaciones centradas en el fomento y la producción de aprendizajes significativos, tendientes a mejorar, apoyar, orientar, reforzar, en resumen, incorporar a cualquier sistema educativo al alumno o aprendiz, de forma tal que éste pueda disfrutarlo y no padecerlo. Quisiera finalizar esta aportación haciendo mención a la siguiente frase: **“La evaluación debiera ser considerada un proceso y no un suceso y, por eso mismo, debiera constituirse siempre en un medio y nunca en un fin”**.

Herramientas Heurísticas de Evaluación en la Enseñanza de las Ciencias

Mapas Conceptuales

Existe una herramienta de aprendizaje y evaluación, que ayuda a trabajar con conceptos y representaciones mentales de los alumnos. Esta técnica lleva el nombre de *mapas conceptuales*. Con ellos podemos explorar lo que sabemos sobre un concepto aprendido en clase y, por ende, en cualquier laboratorio experimental. Novak y Gowin en 1988, definieron a los *mapas conceptuales* como: “...un recurso esquemático para representar un conjunto de significados conceptuales, incluidos en una estructura jerárquica de proposiciones”. Su objetivo es representar gráficamente relaciones significativas entre conceptos en forma de proposiciones. En el mapa se ponen en juego dos elementos: representación mental y concepto.

Al leer esta definición, uno tiene la impresión de que se trata de algo complicado pero no es así. Dicho de otra manera, el *mapa conceptual* es la representación gráfica y esquemática de lo que una persona sabe o entiende de un tema cualquiera, este tema puede representarse con una palabra o un enunciado. Esa palabra o enunciado se encierra en una figura geométrica (generalmente en una elipse), y se vincula mediante líneas (que representan nexos) con otros conceptos de diferente o igual extensión.

El *mapa conceptual* no es rígido, puesto que admite la creatividad del alumno, ya que la extensión de un concepto es definida por él mismo. En este sentido, el mapa es una representación de unidades de significado que el estudiante tiene con respecto al concepto que gráfica. El alumno tiende a desarrollar dicho concepto desde su representación inicial, hasta acercarse al concepto científico (Castañeda, 1999).

Por lo anterior, podemos afirmar que los mapas conceptuales son una poderosa herramienta para evaluar el *aprendizaje significativo*.

¿Cómo se puede empezar a diseñar un mapa conceptual?

1.- El punto de partida es que se manipule la idea de concepto.

Ejemplo: Ave

“Ave es un animal vertebrado que tiene pico, se reproduce por medio de huevos, tiene dos patas y alas. Si dijéramos que vuela, entonces dejaríamos fuera a muchas aves, como la gallina, el avestruz, el pingüino, etcétera.”

2.- Se debe distinguir y presentar gráficamente las relaciones jerárquicas entre conceptos: desde el concepto más extenso, hasta los menos extensos, que se subordinan al primero. Hay que saber marcar con precisión el tipo de relación (enlace o nexo) entre los diferentes conceptos del mapa. Ello depende del conocimiento que se tenga sobre el tema que se desea graficar en el mapa.

3.- Las jerarquías deben presentarse por niveles. Tomemos el ejemplo del mapa conceptual sobre el agua, que se muestra abajo en la *Figura 1*. En él, el concepto central o más extenso es el “agua”.

4.- El primer nivel jerárquico lo constituyen los conceptos: “seres vivos”, “molécula”, y “estado”.

5.- El segundo nivel jerárquico contiene los conceptos: “animales”, “movimiento”, “sólido”, “gas” y “líquido”. Y así sucesivamente hasta el quinto nivel.

6.- Nótese que la representación de los conceptos del mismo nivel jerárquico o extensión, se encuentran a la misma altura horizontal que los conceptos de la misma clase.

7.- Los mapas conceptuales son verdaderas redes de significados, que conforman estructuras de conocimiento (redes semánticas). Con un mapa tenemos, a simple vista, un panorama de las ideas contenidas sobre un tema determinado, así como también, el sentido o calidad de sus diversas relaciones.

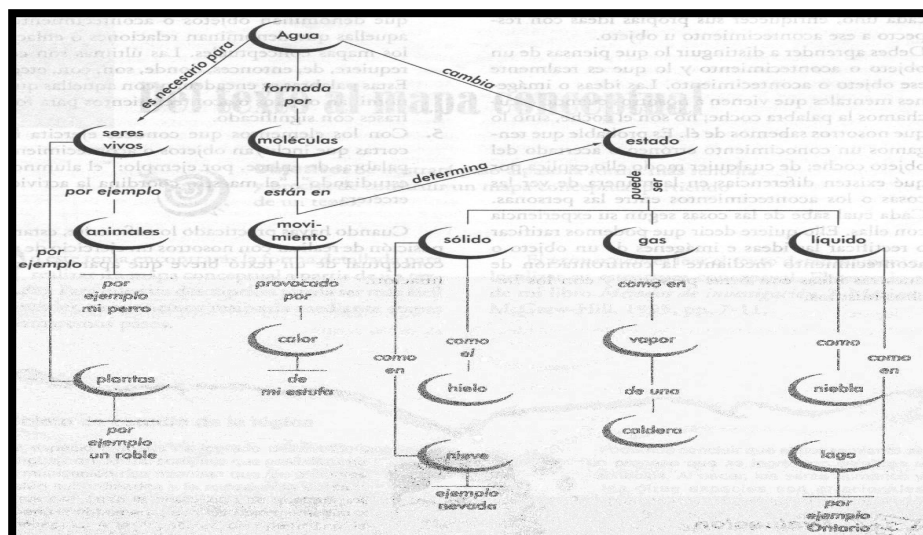


Figura 1. Mapa conceptual sobre el agua de Joseph D. Novak y D. Bob Gowin. En esta representación algunos alumnos han objetado que la niebla no es un líquido sino vapor ¿tú que piensas?

¿Cómo se pueden interpretar los mapas?

Hay mucha libertad para su lectura, sin embargo, se recomienda realizar una lectura de arriba abajo. Se puede ensayar la lectura del ejemplo presentado: *“El agua es necesaria para los seres vivos, estos pueden ser animales o plantas, ejemplo de ellos pueden ser: mi perro o un roble. El agua está formada por moléculas que se ponen en movimiento cuando se le aplica calor, por ejemplo de un quemador de mi estufa; dicho movimiento determina los estados del agua. Estos estados pueden ser: sólido, gaseoso y líquido: El hielo y la nieve pueden ser ejemplos del estado sólido del agua; el vapor producido por una caldera es un ejemplo del estado gaseoso del agua; el lago de Ontario en un claro ejemplo del agua en estado líquido”*.

La lectura del mapa conceptual es libre y puede realizarse de arriba abajo, pero también a la inversa o de manera horizontal, lo importante es que se puedan localizar, a simple vista, todos los elementos que conforman la estructura, facilitando al aprendiz el desarrollo de su creatividad. De allí que la lectura presentada antes no sea la única posible de realizar (Castañeda, 1999).

UVE heurística o Diagrama UVE de Gowin

La técnica de la UVE fue ideada por D. Bob Gowin, en 1978, como resultado del método de las cinco preguntas, que se hacen frente a cualquier exposición o documento en el que se presente algún tipo de conocimiento. Las preguntas que Gowin propuso son:

- 1.- ¿Cuál es la pregunta determinante?
- 2.- ¿Cuáles son los conceptos clave?
- 3.- ¿Cuáles son los métodos de investigación (compromisos sobre el procedimiento) que se utilizan?
- 4.- ¿Cuáles son las principales afirmaciones sobre conocimientos?
- 5.- ¿Cuáles son los juicios de valor?

Generalmente, los profesores enseñan conocimientos ya elaborados y los transforman en forma oral a sus alumnos, pero poco les enseñan del modo en que se procede para obtenerlos. Sería mucho más enriquecedor para el alumno o aprendiz, saber no solo los conocimientos, sino también la forma en que se producen. Seguramente, esto resultaría más enriquecedor e interesante que la utilización mecánica de la memoria (Novak y Gowin, 1988).

¿Cómo entender el Diagrama UVE?

La técnica UVE lleva ese nombre debido a que su forma es la de letra UVE del alfabeto. Consiste simplemente en un acomodo de los elementos esenciales en la generación de nuevos conocimientos, con la finalidad de mejorar su comprensión y su evaluación, los elementos mínimos son:

1.- *Objetos o Acontecimientos*: Son los *hechos* a los que se refiere todo al artículo o experimento, del que se trate la UVE. Objetos y acontecimientos están siendo tratados en el mismo sentido que en los mapas conceptuales: el objeto es una cosa, idea, sentimiento, etcétera, que generalmente se enuncia con un sustantivo; mientras que el acontecimiento es un suceso que suele denominarse mediante un verbo. La posición del objeto o acontecimiento, ocupa la parte inferior central de la UVE, justo en su vértice como para indicar que en ese punto es donde está escurbando la técnica, en su esfuerzo por comprender el objeto.

2.- *Pregunta(s) Central(es)*: A pesar de no formularse, en todo artículo científico o estrategia, se procede siguiendo un cuestionamiento o incógnita, ante la realidad del objeto de la disertación o investigación. Esa pregunta delimita el lugar y el sentido en donde se “clavará” el vértice de la UVE. Las preguntas de investigación orientan o centran la atención de la indagación.

3.- *Teórica o Conceptual*: Con este nombre se identifica el área lateral izquierda de la UVE. Representa aquellos conocimientos previos, necesarios para el tratamiento del objeto o acontecimiento que se estudia. Entre los científicos, estos conocimientos previos son conocidos con el nombre de *marco teórico conceptual de referencia*. En este marco se ubican los conocimientos mediante los cuales se hace comprensible la conducta del investigador sobre su objeto de conocimiento.

Esta área representa *los supuestos básicos*, que sostiene consciente o inconscientemente el investigador frente a su objeto o acontecimiento. Los supuestos básicos incluyen, no sólo, los conceptos teóricos, con los que cuenta el profesional, sino además, con los sentimientos y experiencias de la vida del investigador. Entonces, el área teórica o conceptual representa un verdadero esfuerzo, por parte del estudioso, por comprender la conducta del investigador ante su objeto de conocimiento. Evidentemente, no todo es posible explicitarlo a la hora de una investigación y por eso el marco es: un marco teórico conceptual de referencia. Con este modo de nombrar las afirmaciones previas (al encuentro con el objeto), queremos dejar en claro que en él sólo se encontrarán los elementos más elaborados (comprobados, teorizados), que orientan la investigación.

4.- *Metodología*. La metodología es la estrategia o procedimiento que se sigue para operar sobre la realidad que se quiere comprender. Ese procedimiento está fuertemente influido por los conocimientos previos (marco teórico conceptual de referencia) del investigador, y por la pregunta de investigación que delimita el área en donde va a incidirse en el objeto de conocimiento. Tanto los conceptos previos, como la pregunta de investigación, determinarán las técnicas e instrumentos de investigación, mediante los cuales se abordará el encuentro con el objeto de conocimiento. Así, es fácil tomar conciencia de la interacción permanente que existe entre el área teórica conceptual y el área metodológica de la UVE.

Describiendo gráficamente, diremos que los objetos o acontecimientos sobre los que se habla se presentan en el vértice de la UVE, mientras que las preguntas centrales que desencadenan el proceso de investigación, se escriben dentro de la UVE (véase figura 2).

A la izquierda del diagrama (UVE), encontramos los conceptos, principios, teoría y filosofía de los que se parte en la observación de objetos o acontecimientos. Estos elementos son la concepción total que tenemos del fenómeno; es un esquema mediante el cual se explica el fenómeno que se estudia. Si te preguntaran ¿qué es un salón de clases? Tú recurrirías para contestar a una serie de experiencias propias o transmitidas, sobre lo que tú ahora entiendes que es un salón de clases.

Esa información, si la quisieras presentar en un diagrama UVE, la escribirías en la parte izquierda del diagrama.

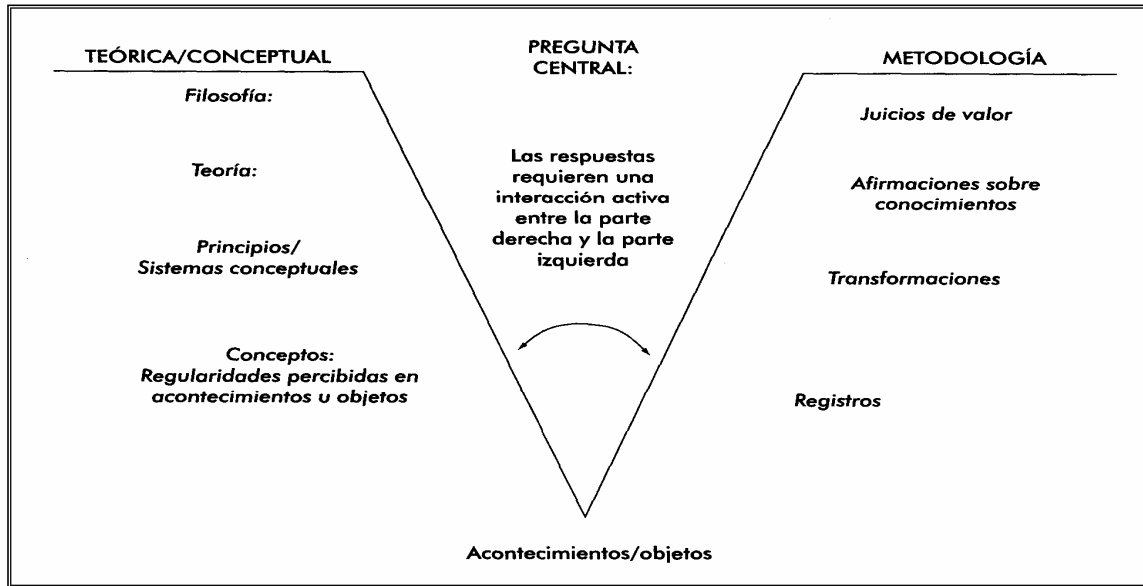


Figura 2.- Representación del Diagrama UVE de Gowin

En la parte derecha de la UVE encontramos juicios de valor, afirmaciones, transformaciones y registros. Estos indicadores son el resultado de la elaboración del material de observación, que busca dar respuesta a la(s) pregunta(s) central(es).

Así pues, cuando estamos frente a un objeto o acontecimiento, siempre partimos de una concepción previa. Muchos científicos dicen que siempre buscamos lo que ya conocemos, y no lo desconocido. A simple vista, esto es contradictorio, pero se puede comprobar, por ejemplo, pregunta a un niño de cinco años: ¿Cómo piensas que puede afectar el Tratado de Libre Comercio a la economía de la mediana empresa en nuestro país? Quizá se te quede mirando, perplejo, por tu pregunta o simplemente te ignore. Para él esa pregunta no significa nada, porque no cuenta con elementos previos para entenderla (Castañeda, 1999).

Los conocimientos de los objetos o acontecimientos pueden ser elementales, o muy elaborados (como en ciencia), pero de cualquier forma son el punto de arranque en la investigación. Son esos conocimientos los que determinarán las acciones que realizaremos sobre los objetos, sean abstractos o concretos.

Los resultados del encuentro, entre el investigador y su objeto de conocimiento, están representados en la parte derecha de la UVE; allí, mediante los registros, se elaboran nuevas afirmaciones, que ratifican o rectifican los conocimientos previos, corrigiendo y ampliando lo que ya se sabía. Esos hallazgos, junto con los conocimientos previos, formarán la parte izquierda de una nueva UVE, ante un posterior acercamiento a ese mismo fenómeno, repitiéndose el ciclo nuevamente.

Es importante destacar que en la parte superior de ambos lados de la UVE, se encuentra la filosofía que fundamenta esa concepción de la realidad. Se escriba o no, en la forma de interpretar los diferentes objetos de investigación, está implícita la concepción de realidad que se tiene de la sociedad y de la naturaleza. De otra manera: en esa concepción está implícita la valoración que se tiene del fenómeno.

Esos implícitos suelen ser los puntos ciegos del investigador, es decir, las partes que el científico no ve en el objeto y que a veces los filósofos pueden explicar. En la medida que los propios investigadores evalúan el significado de sus conocimientos, superan sus propios obstáculos de conocimiento, abriéndoseles un panorama mayor y nuevo ante el objeto de estudio. Es importante no confundir la investigación científica, que busca crear nuevos conocimientos, de aquella que sólo aplica los conocimientos ya adquiridos. Los comentarios sobre los puntos ciegos corresponden a la investigación que busca elaborar nuevos conocimientos.

Objetivos del trabajo

Por lo mencionado anteriormente, me he planteado los siguientes objetivos:

Describir de una manera sintética el desarrollo de mi actividad docente.

Destacar que la enseñanza adecuada de las ciencias experimentales, encierra un alto valor formativo en los alumnos o aprendices, lo cual justifica totalmente un cambio en el modelo de su enseñanza y evaluación en el curriculum educativo.

Reconocer y discutir, sobre las carencias que se presentan en la labor docente, la enseñanza tradicional y destacar el uso de modelos alternativos.

Presentar un análisis de la problemática que plantea la enseñanza de las ciencias, y valorar la importancia de los trabajos de investigación en Didáctica de las Ciencias y evaluación, como la vía más idónea para generar un cambio en el proceso enseñanza-aprendizaje.

Promover la utilización de diferentes herramientas que se deben considerar fundamentales en la enseñanza de las ciencias, e impulsar la aplicación de estrategias heurísticas (UVE de Gowin), en la enseñanza y evaluación de los contenidos en ciencias.

1.- Proceso de incorporación a la actividad docente

La motivación extrínseca e intrínseca, que se presentó desde etapas muy tempranas de mi formación profesional, me dirigió de manera inmediata hacia la actividad docente. Fue evidente que en los primeros años en que desarrollé dicha actividad, el conocimiento y dominio de modelos técnico pedagógicos eran escasos y, efectivamente, salió a relucir el modelo de enseñanza denominado anteriormente como el estereotipo del profesor "de siempre", transmisor del conocimiento y de comunicación unidireccional, muy predominante y firmemente asentado en la conciencia profesional; pero la insatisfacción misma del conocimiento pedagógico, y mi propia personalidad en los cursos de actualización docente, que me brindó el colegio donde actualmente laboro, me encaminaron hacia un proceso de cambio, condiciones que me hicieron ubicar mejor la percepción de los nuevos escenarios, donde se da el complejo proceso de la enseñanza y el aprendizaje. Y cabe añadir, que cuando conocemos alguna nueva concepción aparentemente innovadora del proceso, ésta suele generar dudas y conflictos, sobre todo cuando llega el momento de ponerla en práctica, pero esto es a fin de cuentas el motor generador de esa "hambre", que siempre lleva a convertirme en un alumno más de mis aprendices.

A continuación presento un tabla con el balance cronológico de los roles que la Institución requirió de mi ejercicio docente dentro de las aulas de clase, y cómo se ha dirigido hasta el puesto que desempeño actualmente.

PERIODO	ACTIVIDAD DESMPEÑADA	GRADO	MATERIA
1991 -1992	Aux. de Laboratorio	1º, 2º y 3º de Sec. 2º y 3º de CCH	Biología I, II y III Biología I,II, III y IV
1992 -1993	Aux. de Laboratorio	1º, 2º y 3º de Sec. 2º y 3º de CCH	Biología I, II y III, Física I y II, Química I y II Biología I,II, III y IV
1993 - 1994	Prof. Titular Biología III Prof. Titular Lab. Biol Aux. Laboratorio	3º Sec. 2º CCH 1º Sec. y 3º de C.C.H.	Biología III Biología I y II Física I y II Biología I Sec. y Biología III y IV CCH
1994 - 1995	Prefecto Secundaria Prof. Titular Biología III	1º y 2º Sec. 3º Sec.	Coordinación Administrativa y Disciplinaria Biología III
1995 -1996	Prof. Titular Biología III Aux. Laboratorios	3º Sec. 2º CCH 1º Sec. 3º de C.C.H.	Biología III Biología I y II Biología I Sec. y Biología III y IV CCH
1996 – 1997	Prof. Titular Biología III Aux. Laboratorios	3º Sec. 2º CCH 1º Sec. y 3º C.C.H. 2º CCH	Biología III Biología I y II Biología I Sec. y Biología III y IV CCH Química I y II
1997 – 1998	Prof. Titular Biología III Aux. Laboratorios	3º Sec. 2º CCH 1º Sec. y 3º C.C.H. 2º CCH	Biología III Biología I y II Biología I Sec. y Biología III y IV CCH Química I y II

Continuación esquema de actividades.

PERIODO	ACTIVIDAD DESPEÑADA	GRADO	MATERIA
1998 – 1999	Prof. Titular Biología III Aux. Laboratorios	3º Sec. 2º CCH 1º Sec. y 3º C.C.H. 2º CCH	Biología III Biología I y II Biología I Sec. y Biología III y IV CCH Química I y II
1999 – 2000	Prof. Titular Biología III Aux. Laboratorios	3º Sec. 2º CCH 1º Sec. y 3º C.C.H. 2º CCH	Biología III Biología I y II Biología I Sec. y Biología III y IV CCH Química I y II
2000 – 2001	Prof. Titular Biología III Aux. Laboratorios	3º Sec. 2º CCH 1º Sec. y 3º C.C.H. 2º CCH	Biología III Biología I y II Biología I Sec. y Biología III y IV CCH Química I y II
2001 – 2002	Coordinador de Ciencias Experimentales	Sec. y C.C.H.	Todos los grados, Planeación curricular, Gestión Escolar, Administración docente
2002 – 2003	Coordinador de Ciencias Experimentales	Sec. y C.C.H.	Todos los grados, Planeación curricular, Gestión Escolar, Administración docente
2003 – 2004	Coordinador de Ciencias Experimentales	Sec. y C.C.H.	Todos los grados, Planeación curricular, Gestión Escolar, Administración docente

Sería muy reiterativo detallar las actividades específicas que realicé durante los diferentes ciclos escolares descritos anteriormente; así como los instrumentos de evaluación y gestión académica escolar desarrollados hoy en día (*ver anexo 3-A, 3-B, 3-C y 3D instrumentos de evaluación de la docencia, planes e informes docentes*); lo que si es importante señalar, es que en cada periodo escolar, siempre existió una capacitación y actualización constante, en torno a los paradigmas educativos que rigen a nuestro sistema educativo mexicano, y por ende, el aterrizarlos y aplicarlos al colegio en el cual ejerzo mi actividad docente. La sinergia de este proceso me ha llevado más allá todavía, es decir, que mis convicciones actuales sobre la enseñanza de las ciencias experimentales (Biología, Química y Física), las disemino actualmente con los demás colegas docentes; de una forma sistemática y estructurada, para beneficio de la Institución, los alumnos y, por supuesto, de los padres de familia. Actualmente, mi gestión va en función de instrumentar procesos de control, seguimiento, elaboración de horarios escolares, evaluación, retroalimentación de la actividad docente en el área de ciencias, ante la propia institución y ante las autoridades de gestión supervisora como la SEP y la DGIRE-UNAM, en su plan de CCH; por otro lado, ejecuto la revisión constante de los instrumentos de evaluación, diseñados por los profesores para aplicar a los alumnos en los esquemas de evaluación colegiados; así mismo, actualmente inicio, en conjunto con la Dirección Académica, el desarrollo de los canales adecuados para la autoevaluación institucional y el análisis curricular de las materias de ciencias experimentales, para alcanzar en un futuro no muy lejano una certificación educativa.

Finalmente, es claro para mí, que el aula de clase no es un salón común y corriente, sino un espacio con estructura y dimensión, donde mi participación como docente se centra en la facilitación del conocimiento y, por supuesto, donde el aprendiz no es solo un cerebro capaz de “absorber por difusión” todo lo que se le presente, sino una persona con

habilidades y emociones que se desbordan, muchas de las veces sin control, pero cuando se les facilita una directriz hacia la incorporación del conocimiento, llámese la materia como sea, los resultados son más satisfactorios en ese escenario, que sabemos se le denomina *proceso enseñanza - aprendizaje*.

2.- Evaluación de los trabajos prácticos mediante diagramas V

“Cualquier intento de la mejora de los procesos de enseñanza aprendizaje está condenado al fracaso, sino va acompañado paralelamente de un perfeccionamiento de los modelos y técnicas de evaluación” (Rodríguez Barreiro, 1992, citado por García Sastre, P. et.al., 2003). Tomando como premisa esta acertada frase, no cabe duda que la evaluación de los trabajos prácticos (entiéndase reportes de laboratorio, informe o prácticas experimentales), es uno de los aspectos curriculares, en la enseñanza de las ciencias, que más problemas presenta. Es por ello, que el presente trabajo preliminar, apunta a la necesidad de plantear nuevas alternativas de evaluación en ese contexto. Recientemente, los trabajos que se han realizado en este campo son escasos y, si a esto sumamos artículos publicados, realizados con base en la estrategia conocida como diagrama V, pues el problema se torna más pobre. (Izquierdo, 1994; Calvet, 1997, Sastre et.al, op.cit.).

2.1 Planteamiento del problema

La propuesta para la implementación de esta herramienta, como mecanismo de evaluación, es que el alumno ha de encarar un problema experimental abierto, resolviéndolo y reportándolo por un procedimiento *heurístico*¹(en algunas ciencias, buscar la manera de solucionar un problema mediante métodos no rigurosos), afín con la metodología científica, y alejado del planteamiento “recetístico”. En cierto modo, el Diagrama V, realizado por el propio alumno, sobre el trabajo experimental que él mismo ha llevado a cabo, pretende ser la “expresión” escrita de la interacción entre los dominios conceptual y metodológico (método de las cinco preguntas, Gowin, 1978), que espera cualquier docente que se encuentra en un escenario de laboratorio experimental.

2.2 Diseño y desarrollo de la actividad

La actividad de incorporación y manejo de los diagramas V, se realizó con 117 alumnos del Centro Escolar del Lago, que cursaron el segundo semestre de la materia Laboratorio de Química II (Grupo1=38 alumnos, Grupo2=38 alumnos y Grupo3=41 alumnos), correspondiente a estudios incorporados al Plan del Colegio de Ciencias y Humanidades de la UNAM, durante el ciclo escolar 2002-2003.

1.- Primeramente se realizó una inducción, sobre la importancia de las herramientas heurísticas como Mapas conceptuales (más ampliamente conocidos) y sobre los Diagramas V a cada uno de los grupos en cuestión.

2.- Se les explicó el significado de las distintas partes de que consta un Diagrama V y la forma de confeccionarlo.

3.- Se les proporcionó un texto guía (ver anexo 1), partiendo de un trabajo colaborativo entre dos alumnos, para confeccionar el correspondiente Diagrama de V “problema”. Se resolvieron dudas durante esta actividad de manera inmediata y personalizada.

¹ En algunas ciencias, manera de buscar la solución de un problema mediante métodos no rigurosos, como por tanteo, reglas empíricas, etc. Técnica de indagación y del descubrimiento.

- 4.- Se evaluó el diseño del diagrama V como lo plantearon Sastre y colaboradores, 2003., por ser una propuesta innovadora, y donde se establece una escala del 100% como nota final, correspondiente a cada alumno. (ver anexo 2).
- 5.- Se retroalimentó, de manera personalizada, las fallas y “malas” interpretaciones sobre el diseño que hicieron, y se contrastó con un modelo “ideal” general (en este caso elaborado por el profesor).
- 6.- Los alumnos diseñaron y plantearon seis actividades experimentales.
- 7.- Cada alumno entregó el informe escrito de manera tradicional y adicionalmente el Diagrama V sobre el diseño experimental.
- 8.- Se revisaron y evaluaron ambos trabajos en un total de 6 actividades experimentales, para compararse posteriormente en sus resultados finales.
- 9.- Se verificó la contrastación de medias a través de la técnica “t” de student, entre las diversas parejas de valores para los tres grupos de trabajo; el nivel de significación se estableció como el 0.025, lo que se traduce en un nivel de confianza del 0.975; es decir, la probabilidad de que la diferencia sea debida al azar es menor al 2.5% ($\alpha = 0.025$).
- 10.- Se analizaron los resultados y se establecieron los criterios a favor sobre este método de evaluación de los trabajos prácticos.

3.- Resultados

Tabla 1.- Muestra los resultados referentes al Grupo1 en la prueba t para dos muestras suponiendo varianzas desiguales.

DESCRIPCIÓN	PROMPT	PROMUVE
Media	94.60526316	97.36842105
Varianza	28.67780939	16.34708393
Observaciones	38	38
Grados de libertad	69	
Estadístico t	-2.538464852	
P(T<=t) una cola	0.006697114	
Valor crítico de t (una cola)	1.994944796	
P(T<=t) dos colas	0.013394227	
Valor crítico de t (dos colas)	2.291362762	

PROMPT= Promedio obtenido al evaluar y calificar el reporte tradicional

PROMUVE= Promedio obtenido al evaluar y calificar el Diagrama UVE basado en Sastre y colaboradores, 2003.

Tabla 2.- Muestra los resultados referentes al Grupo2 en la prueba t para dos muestras, suponiendo varianzas desiguales.

DESCRIPCIÓN	PROMPT	PROMUVE
Media	93.84210526	97.97368421
Varianza	30.13655761	13.81009957
Observaciones	38	38
Grados de libertad	65	
Estadístico t	-3.841890045	
P(T<=t) una cola	0.000139886	
Valor crítico de t (una cola)	1.997136678	
P(T<=t) dos colas	0.000279772	
Valor crítico de t (dos colas)	2.294509613	

PROMPT= Promedio obtenido al evaluar y calificar el reporte tradicional

PROMUVE= Promedio obtenido al evaluar y calificar el Diagrama UVE basado en Sastre y colaboradores, 2003.

Tabla 3.- Muestra los resultados referentes al Grupo3 en la prueba t para dos muestras, suponiendo varianzas desiguales.

DESCRIPCIÓN	PROMPT	PROMUVE
Media	94.65853659	97.65853659
Varianza	29.9804878	30.1304878
Observaciones	41	41
Grados de libertad	80	
Estadístico t	-2.477629109	
P(T<=t) una cola	0.007666047	
Valor crítico de t (una cola)	1.990065357	
P(T<=t) dos colas	0.015332095	
Valor crítico de t (dos colas)	2.284368747	

PROMPT= Promedio obtenido al evaluar y calificar el reporte tradicional

PROMUVE= Promedio obtenido al evaluar y calificar el Diagrama UVE basado en Sastre y colaboradores, 2003.

4.- Discusión y Análisis de Resultados

I.- SOBRE LOS ESTILOS DE ENSEÑANZA.

Creo que al igual que en un ecosistema, la predominancia de una “especie” de profesor, supone una menor abundancia de otras “especies” en todo el sistema; la actual preponderancia del profesor transmisor de conocimientos (el profesor "de siempre") o una posible futura predominancia de otro modelo de profesor, supone una diversidad escasa y, con ello, una pobreza del sistema educativo de cualquier institución educativa.

Pienso que no se puede desechar, sin matices, ningún modelo y que, de hecho, todo docente utiliza varios en función de las circunstancias. Sería deseable que todo docente estuviera en disposición de utilizar lo que cada modelo aporta de positivo al proceso de enseñanza – aprendizaje, y que fuera consciente de las limitaciones y de los efectos no deseados que cada modelo de enseñanza puede provocar (ver tabla anexo 4 sobre modelos de enseñanza). Defiendo esta postura, llámese *ecléctica*¹ por ser la más factible y de mayor potencial de cambio, la más respetuosa con la personalidad y la historia de cada individuo, y la que aporta más riqueza a mi denominado “ecosistema educativo”.

II.- LA ESTRATEGIA DE CAMBIO EN LA ENSEÑANZA Y EVALUACIÓN DE LAS CIENCIAS.

Tal como se ha indicado anteriormente, se busca con este panorama el disponer de una herramienta de análisis del pensamiento, de la práctica que nos permita fundamentar el desarrollo profesional docente. Se debe poner énfasis en el **¿cómo enseñar?** y, en parecidos términos, se puede hablar de **¿cómo evaluar?**, **¿cómo ampliar la propia formación?**, **¿cómo se ve a los alumnos?** y demás facetas de una cuestión tan compleja como es la docencia. Una vez que dispusiéramos de esta herramienta, **¿qué hacemos con ella?**

Para el docente, en general, disponer de modelos didácticos puede tener varios usos; puede ser útil para reflexionar un posicionamiento personal, que ponga de manifiesto las virtudes y los defectos de la propia práctica docente y que, al mismo tiempo, clarifiquen los presupuestos teóricos que la sustentan. Otro uso es el de permitir la búsqueda de otras posibilidades de teoría o práctica profesional, de cara a la innovación y a la evolución del quehacer propio en la enseñanza de las ciencias; muchas veces, la convicción de la bondad de las posiciones personales está basada en el desconocimiento de otras alternativas existentes.

Para el asesor de profesores, como es mi caso, la propuesta de revisar a fondo y dar a conocer los diferentes modelos a un grupo de docentes, puede ser la vía de análisis del porqué de las posiciones y convicciones de los miembros del grupo. En el estudio y aplicación de situaciones de este tipo, se ha observado que cada cual tiende a identificarse con los presupuestos de uno o dos modelos y a criticar los demás. Probablemente con el trabajo de crítica y comparación de los modelos didácticos, se

¹ Que adopta lo que le parece mejor dentro de un conjunto de ideas u opiniones.

obtenga más información de la propia imagen, que de lo que verdaderamente pensamos y hacemos, pero aún así, este es un buen punto de arranque para reflexionar sobre cómo enseñar.

III.- PROBLEMÁTICA QUE PLANTEA LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS Y VALORACIÓN DE LA IMPORTANCIA DE LOS TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN EN DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS.

Revisando la bibliografía consultada para el presente trabajo (Gil Pérez, D., 1983, Brincones, I. et.al., 1986, Gómez-Granell, C.; Coll, Salvador, 1993, Fernández, J.; Elortegui, N. 1996), existe un amplio consenso entre los profesores de Ciencias, de que para poder impartir una docencia de calidad es absolutamente necesario conocer la materia a enseñar, lo cual es totalmente razonable y congruente. Este requisito supone un amplio abanico de conocimientos, entre ellos podemos citar algunos que suelen pasar desapercibidos, como aquellos que se refieren a la naturaleza del conocimiento científico y al conocimiento de la historia de las ciencias, es decir, conocer cuales son sus fines, los procesos seguidos por los científicos en su construcción, los problemas que originaron la construcción de los conocimientos científicos, cómo llegaron a articularse en cuerpos coherentes, cómo evolucionaron, cuáles fueron las dificultades, etc. Numerosos autores, han puesto de manifiesto la importancia que tiene que los profesores de ciencias posean una comprensión adecuada respecto a estos temas. Esta importancia no se corresponde con el tratamiento que se suelen dar en los estudios preuniversitarios y universitarios; aunque estos se realicen en facultades donde se impartan carreras en ciencias experimentales, sólo ocasionalmente es subsanada en cursos de postgrado, así como en cursos de actualización de los profesores en ciencias; lo que nos lleva directamente a la importancia de cumplir con tal rubro.

Las investigaciones realizadas en diferentes países, han puesto de manifiesto que la mayoría del profesorado de ciencias no posee generalmente una visión adecuada sobre la naturaleza de la ciencia (Campanario, Juan Miguel y Moya, Aida, 1999). En ocasiones, se trata de creencias que pueden ser reemplazadas con cierta facilidad, pero en otros aspectos se pone de manifiesto que tienen visiones deformadas, y en algunas veces muy arraigadas, fruto en muchos casos de sus años previos de formación. Entre estas concepciones previas podemos citar, por su importancia, las siguientes:

1.- La visión inductivista de la ciencia, sobrevalorando el papel que la observación juega en la formulación de conceptos y teorías.

2.- Se estima que el método científico se basa en el seguimiento escrupuloso de una serie de etapas a cumplir mecánicamente: observación, hipótesis, experimentación, resultados, interpretación y conclusiones.

De estas visiones de la naturaleza de la ciencia, podemos pensar que la mayoría del profesorado tiene posiciones *positivistas*² muy afianzadas, que actualmente son rechazadas por la mayoría de los filósofos de la ciencia. Obviamente, la imagen de la

² Todos aquellos que sigue la corriente filosófica que no admite otra realidad aparte de los hechos que pueden captarse por los sentidos y la experiencia.

ciencia de los profesores tiene relación con la Ciencia que se muestra en el aula, que a menudo es *dogmática*³, estática, cerrada y acabada, y ha sido la base de dos concepciones que históricamente se han dado, y posiblemente se den actualmente, en la didáctica de ciencias aparentemente distintas, pero con la misma raíz, y que han tenido repercusiones en diferentes aspectos metodológicos y en las decisiones o estrategias que el profesorado utiliza y que responden a un determinado modelo didáctico, sea éste explícito o implícito:

Para la primera de estas concepciones, la Ciencia estaría constituida por un conjunto de teorías, leyes y principios, que forman un cuerpo coherente. La enseñanza, fiel a esta concepción, es fundamentalmente teórica, y basada exclusivamente en contenidos conceptuales. En consecuencia, la concepción de aprender y enseñar Ciencias, está basada en el lenguaje sea este verbal o escrito; de acuerdo con ello, las estrategias didácticas responden al modelo denominado de transmisión-recepción, donde la lección magistral y el libro de texto son los ejes fundamentales, y podemos añadir que esto inicia el alejamiento del alumno, ya que ve inalcanzable y muy lejano el realizar por sí mismo ciencia.

En la segunda, lo característico de la Ciencia es el método que utiliza. En consecuencia, los alumnos deberán aprender el método científico, y esto les permitirá adquirir por sí mismos los conceptos que necesitan. La práctica docente, coherente con esta concepción, es inductiva sin duda. Éste es el principio de la enseñanza por descubrimiento autónomo, que tuvo un cierto impacto en muchos países a finales de los años 70, o principios de los 80; en este caso el eje de la enseñanza es la realización de actividades experimentales, tomando como punto de partida la observación, a la que se le asigna un papel objetivo no mediatizado por teorías.

Pero lo que estamos dejando pasar por alto, en este contexto, es que el conocimiento científico también es producto de una actividad social. Todo científico, para la construcción de las nuevas teorías, utiliza y se basa en los conocimientos ya elaborados, viéndose influenciado por ellos y por los de sus contemporáneos. La producción científica aparece, así relacionada, de una parte, con los saberes de que dispone en ese momento la comunidad científica y, de otra, con las necesidades y condicionamientos sociales existentes en cada situación histórica del mundo (Gil Pérez 1993, Campanario 1999 y Gil Pérez 2000).

Finalmente, se puede agregar que hoy en día, en la era digital de la información, no se puede citar como pretexto el desconocimiento de los trabajos de investigación en la enseñanza de las ciencias, que se han publicado hasta el momento. Es necesario reconocer que muchas veces nos encasillamos en el hábito de procesar la información que “vamos a enseñar”, pero nunca, -con sus contadas excepciones-, del “cómo la vamos a enseñar”; si partimos de esta simple premisa, será bueno ponerse a reflexionar que tenemos la obligación ética de estar mejor preparados, al ser responsables de un grupo de aprendices ávidos o no, de incorporar cierto tipo de conocimiento, y por añadidura debiese convertirse también en un hábito. Reitero, en la era de la globalización, los profesores deberíamos estar un paso delante de nuestros alumnos, y muchas de las veces, nos damos tristemente cuenta, que no es así; esto propicia que el reto de ser un mejor

³ Proposición que se asienta por firme y cierta y como principio innegable de una ciencia.

docente, se convierta en doblemente complejo, pero no así imposible de alcanzar. Los recursos didácticos se han diversificado, a tal grado, que los planteamientos en la investigación de la enseñanza de las ciencias, de igual manera, se han enriquecido. Es necesario recurrir siempre a literatura especializada sobre los tópicos de enseñanza, sea cual fuese la materia que nos toca impartir.

IV. DESTREZAS DESARROLLADAS A TRAVÉS DE LOS MAPAS CONCEPTUALES

- Las conexiones con ideas previas, tanto en su confección antes del desarrollo del tema, como en su tratamiento posterior.
- La capacidad de inclusión, dada la jerarquización de los conceptos y el nivel de comprensión que implica su relación.
- La diferenciación progresiva entre conceptos, sobre todo si se elaboran en diferentes momentos del desarrollo del tema.
- La integración o asimilación de nuevas relaciones cruzadas entre conceptos

Ventajas para los alumnos:

- La ventaja para los alumnos con los Mapas Conceptuales aparecen como una herramienta de asociación, validación, interrelación, discriminación, descripción y ejemplificación de los contenidos del aprendizaje, con un alto poder de visualización.
- Favorecen el recuerdo y el aprendizaje de manera organizada y jerarquizada.
- Permiten una rápida detección de los conceptos clave de un tema, así como de las relaciones entre los mismos.
- Favorecen el desarrollo del pensamiento lógico.
- Los materiales elaborados utilizando los mapas, facilitan el estudio independiente.
- Permiten que el alumno pueda explorar su conocimiento previo acerca de un nuevo tema, así como para la integración de la nueva información que ha aprendido.
- Organiza los conocimientos a partir de las principales relaciones entre los conceptos.
- Favorece el trabajo colaborativo.

Ventajas para el docente:

- Realizar una presentación inicial del tema o de la unidad, facilitando así que los alumnos incorporen los nuevos conocimientos a un esquema previo.
- Establecer unos límites en los conceptos y relaciones del tema que se deba exponer o desarrollar en clase. El mapa agiliza esta tarea del profesor, al mismo tiempo que facilita la comprensión en los alumnos.
- Elaborar una visión global y completa al finalizar el desarrollo de una unidad.
- Por último, es la evaluación y seguimiento del aprendizaje del alumno.

Evaluación de un Mapa Conceptual

Si bien es cierto que el propósito principal de un mapa conceptual es favorecer la significatividad de los aprendizajes, no podemos sustraernos a las normas administrativas que rigen nuestros sistemas de evaluación que, de una u otra forma, nos conducen a certificar cuantitativa o cualitativamente los aprendizajes alcanzados por los estudiantes.

Varios autores (Pichardo, 1999 y López et. al., 2000) concuerdan con Novak en la necesidad de puntuar los mapas conceptuales a fin de poderles asignar una calificación. Reconocen como criterios válidos para asignar las puntuaciones:

- 1.- Validez de las proposiciones
- 2.- Estructura jerárquica
- 3.- Conexiones cruzadas
- 4.- Ejemplificación

Novak sugiere que la interpretación de la puntuación alcanzada por cada alumno, que no debiera resultar comparativa con otros, obliga al profesor a construir y puntuar un mapa de referencia.

Para el cálculo de la calificación, se sugiere dividir la puntuación de los estudiantes por la puntuación del mapa de referencia para obtener un porcentaje que sirva de comparación, haciendo la salvedad que podrían algunos alumnos construir un mapa conceptual de mayor número de proposiciones que el de referencia.

Se ha valorado en estudios (Ahumada, 2002), que también un mapa de menor número de relaciones que el elaborado por el docente podría ser considerado como “un buen mapa”.

V.- USO DE LOS DIAGRAMAS UVE CÓMO HERRAMIENTA DE EVALUACIÓN VERSUS REPORTE ESCRITO TRADICIONAL.

Si bien los Diagramas V son bien conocidos desde hace tiempo, en la literatura especializada apenas hay indicios de su empleo, como herramientas de evaluación de los aprendizajes en ciencias. Analizando los resultados obtenidos, en el presente estudio preliminar sobre la utilización de los modelos de evaluación “reporte escrito” y el “diagrama de UVE”, los resultados obtenidos muestran que existen diferencias significativas en el aprovechamiento promedio, obtenido por cada uno de los tres grupos de alumnos que participaron en la evaluación de ambos modelos (tabla 1, 2 y 3). En los tres casos, se observa que la probabilidad de que las diferencias se deban al azar no existe, y que la aplicación del instrumento tiende a la mejora en los juicios de valor, emitidos para el reporte experimental, basado en el modelo de Gowin; debido a que el presente trabajo es preliminar, es necesario señalar que el siguiente paso necesita acompañar la estrategia de evaluación planteada, con la resolución de un instrumento de encuesta, que verifique las bondades que para el alumno se presentan con la confección de los diagramas UVE. Durante el proceso de revisión y evaluación inicial de los diagramas UVE entregados por los estudiantes, se observó una tendencia general por parte del alumno a expresar en la zona conceptual (figura 2), todos los conceptos, teorías, principios, etcétera que tuvieran algo que ver con el problema central, notándose en la mayoría de los casos muy conceptual, lo cual se tuvo que redirigir para afinarlo. Por el lado de la formulación de preguntas, en algunos casos la relación con el problema se generalizaba, esto llevó a solicitarles más especificidad, con los motivos concretos de la investigación experimental de ese momento. Adicionalmente, en el apartado de afirmaciones (figura 2), sitio donde se debe justificar la confirmación o no de lo investigado, se debe tener cuidado de que todas aquellas preguntas formuladas en el diagrama UVE, no queden sin respuesta, así como verificar que haya respuestas que no corresponde a las preguntas formuladas. Lo anterior se remedió con el entrenamiento previo, y la corrección inmediata de los primeros modelos entregados durante la evaluación.

Valorando todo lo mencionado anteriormente, podemos apoyar la confección de dicho modelo como idóneo en su aplicación para la entrega y posterior evaluación de una actividad experimental; además, lleva a los alumnos a una mejora en las evaluaciones

correspondientes a la materia de laboratorio de Química II, pudiéndolo llevar hacia otras asignaturas de corte experimental como Biología y Física. Existen trabajos pioneros que destacan estudios comparativos entre una generación y otra, señalando que la utilización de los Diagramas de Gowin, son recomendables y muy útiles (Satre, et.al.).

Para finalizar, quisiera añadir que, debido al elevado número de alumnos que un profesor puede tener a su cargo, durante un periodo lectivo teórico y experimental, y si sumamos a esto el tiempo tan reducido para impartir el programa de estudios planeado, la utilización de este mecanismo de evaluación, se evidencia como un método rápido y sencillo. La valoración como se ha planteado es cómoda y breve, lo que supone un ahorro de tiempo muy interesante, que se puede canalizar en una mejora para el tiempo de la planeación de clases. Por otro lado, se consigue hacer un análisis bastante preciso de la coherencia y congruencia alcanzada por el alumno en su aprendizaje, sirviendo también para que el profesor evalúe la bondad y adecuación de la metodología utilizada por éste, en el desarrollo de cada trabajo experimental.

CONCLUSIONES

En México, todo el eje vertebral del proceso enseñanza aprendizaje dentro de las aulas, en la gran mayoría de escuelas públicas y privadas, se observa con un predominio de los profesores transmisores de información; este esquema debe cambiar, ya que la generación de competencias en nuestros alumnos con los nuevos esquemas globales de educación los van a alcanzar en corto tiempo, si es que no la han hecho ya. Por ende, el docente es el que tiene que ponerse a la vanguardia en la preparación e incorporación de estrategias para subsanar el advenimiento de las nuevas exigencias educativas. Y esto se torna más delicado, cuando hablamos de la enseñanza de las ciencias, aunque no es el propósito del presente trabajo; es lamentable revisar los resultados de las evaluaciones realizadas por la OCDE a países latinoamericanos, la posición de nuestro país en dichos contexto ocupa los últimos lugares en más de 30 países evaluados.

Con lo revisado anteriormente, el cambio deber ser del interior docente hacia su entorno, porque se ha visto que el entorno tarda demasiado en cambiar el interior docente. Muchas veces las Instituciones, cuando se preocupan por involucrar a los profesores en la actualización y conocimiento de los nuevos esquemas educativos, caen frecuentemente en los errores metodológicos de saturar al maestro con demasiada información, sin antes indicarle al mismo cuales son los objetivos previos que se pretenden alcanzar. No debemos olvidar que, a pesar de que una carrera profesional pretende alcanzar objetivos de formación en un área de experiencia profesional a sus egresados, muy pocas veces se acuerda de contemplar a aquellos profesionistas que se dedicarán a la actividad docente, pero la paradoja más grande, es que ni a sus propios docentes les dirige hacia los mismos fines. De ahí que la preparación y actualización constante en el ámbito educativo y de enseñanza, debe ser un punto importante a soslayar por cualquier instancia educativa.

Señalando más específicamente, los rubros a enriquecer se concretizan en dos perfiles: los procesos y modelos a seguir en el proceso enseñanza – aprendizaje, y los modelos de evaluación académica centrados más en el profesor, que los relacionados al alumno. Las propuestas y panoramas observados en las revisiones anteriores son el fundamento inicial a la invitación hacía un cambio interno, en esa óptica de ser para bien, un mejor docente.

Para finalizar, no cabe la menor duda de que las herramientas heurísticas, vienen a darnos un valor agregado, para todo aquel que dentro de la enseñanza de las ciencias quiere experimentar un sustancial deseo de “ahorro de tiempo”, en los procesos de la evaluación experimental. Esto implica un cambio de actitud, primeramente en el acercamiento, uso y manejo de dichas herramientas, y por otro lado el proporcionar a los alumnos una manera “diferente” de representar, de manera escrita, un informe experimental. Cabe destacar que los diagramas UVE tienen otras utilidades; con ellos se pueden diseñar prácticas de laboratorio, experimentos, protocolos de investigación y en general cualquier estrategia para producir o analizar conocimientos.

No obstante, debe quedar bien claro que para obtener resultados apreciables, debe de haber un adecuado adiestramiento en la confección o diseño de los Diagramas UVE, previo a la elaboración de los mismos, pero bien vale la pena asignar un tiempo a su comprensión y diseño; por último, es recomendable y se sugiere, aplicar un instrumento de

retroalimentación (ítems de opinión), para que cada alumno presente su propia percepción del manejo de tales herramientas.

Solo quisiera finalizar este pequeño, pero ambicioso trabajo, con una frase que está basada en la leyenda que encontramos de manera común en las especificaciones de los medicamentos, “vehículo c.b.p.”; así debemos trabajar los docentes a diario con nuestros aprendices “cuanto baste para.....”

Anexo 1

En las siguientes páginas se presenta el ejercicio de inducción, que se llevó a cabo para mejorar el nivel de comprensión y aplicación del Diagrama UVE, con un trabajo práctico, obtenido del autor Juan Castañeda (1999) de su libro *Habilidades Académicas* editorial McGraw Hill.

ESTUDIO EVOLUTIVO DE JUICIOS MORALES EN NIÑOS Y ADOLESCENTES³

ÁNGELA M. B. BIAGGIO

El propósito de este estudio fue investigar los aspectos evolutivos de los juicios morales de niños y adolescentes brasileños. El marco teórico para el estudio está basado en el enfoque cognoscitivo-evolutivo de Kohlberg (Kohlberg, 1963, 1964, 1969; Kohlberg y Kramer, 1969; Kohlberg y Turiel, 1971).

El enfoque de Kohlberg comparte bastantes aspectos con la teoría del desarrollo cognoscitivo de Piaget y en especial con sus investigaciones sobre el desarrollo moral (Piaget, 1932). Esta similitud se basa en que Kohlberg destaca etapas secuenciales y la madurez de las estructuras cognoscitivas en el desarrollo de los juicios morales. La posición de Kohlberg se diferencia de la de Piaget, sin embargo, en el que el primero desarrolló un instrumento objetivo para la evaluación de la madurez de los juicios morales, y al mismo tiempo ha postulado una misma base universal para el desarrollo moral. La

posición de Kohlberg está en desacuerdo con la mayoría de los psicólogos y sociólogos que mantienen que el desarrollo moral es un proceso de internalización de los valores de la cultura (Freud, psicólogos del aprendizaje, Durkheim). La posición de Kohlberg concuerda mejor con la de Kant y el constructo del imperativo categórico. Según Kohlberg, existen ciertos valores morales universales (a pesar de las particularidades de cada una de las culturas), y los niños de todas las culturas pasan por la misma secuencia de etapas dentro del proceso del desarrollo de los juicios morales.

³ Biaggio, Ángela M. B. "Estudio evolutivo de juicios morales en niños y adolescentes", en Marín, Gerardo. *La psicología social en Latinoamérica*. Vol. 2. México: Ed. Trillas, 1981, págs. 167-173.

ESTUDIO EVOLUTIVO DE JUICIOS MORALES EN NIÑOS Y ADOLESCENTES (continuación)

Las seis etapas postuladas por Kohlberg son las siguientes:

Nivel I Preconvencionales

- Etapla 1 Orientación hacia el castigo y la obediencia
- Etapla 2 Hedonismo instrumental

Nivel II Convencional

- Etapla 3 Moralidad de aceptación, se comporta de manera que pueda mantener buenas relaciones con otras personas y así ganar su aceptación
- Etapla 4 Moralidad de la "ley y el orden", la autoridad mantiene la moralidad

Nivel III Posconvencional

- Etapla 5 Moralidad contractual, leyes aceptadas democráticamente
- Etapla 6 Moralidad de principios autónomos, conciencia individual

Kohlberg ha encontrado que el porcentaje de declaraciones morales clasificadas en las primeras dos etapas disminuye con el aumento de la edad, mientras que el porcentaje de declaraciones relacionadas con las etapas superiores aumenta. Kohlberg (1969) y sus colaboradores han encontrado resultados similares en varias culturas (México [especialmente Yucatán], Taiwan y Turquía) que corroboran los resultados encontrados por Kohlberg con niños de Estados Unidos; aunque existen ciertas diferencias entre las culturas, los resultados son similares a los encontrados por Kohlberg entre las diferentes clases sociales de Estados Unidos.

Un estudio anterior (Biaggio, 1975) comparó estudiantes universitarios de Brasil y de Estados Unidos en función de las respuestas al instrumento creado por Kohlberg. Este estudio rebeló sólo una diferencia importante entre los dos grupos: los estadounidenses empleaban con mayor frecuencia que los brasileños juicios de la etapa 4. La frecuencia de juicios caracterizados como pertenecientes a las etapas 2, 3 y 5 eran más altas entre los sujetos brasileños que entre los estadounidenses. Esos resultados fueron explicados en términos de las diferencias culturales.

En este estudio se le presentaron las situaciones de evaluación moral de Kohlberg a sujetos de 10, 13 y 15 años de edad. Se predijo que:

1. A mayor edad más alto sería el nivel de los juicios.
2. Las mujeres tendrían un nivel más alto en el índice de madurez moral que los hombres. Apoyo para esta hipótesis se encuentra en estudios anteriores

que han demostrado índices más altos para las mujeres que para los hombres en términos de moralidad personal (conciencia) (Sears Maccoby y Levin, 1957; Grinder, 1962; Biaggio, 1967, 1969).

MÉTODO

Sujetos. Los sujetos fueron 15 niños y 15 niñas en cada grupo de edades: 10, 13 y 16 años. Aquellos niños entre 9 años y medio y 10 años y medio fueron considerados como miembros del grupo de 10 años, y así sucesivamente. Todos los sujetos provinieron de las escuelas públicas de Río de Janeiro, Brasil. El nivel socioeconómico puede ser considerado como bajo-medio.

Instrumentos. Se utilizaron tres de las situaciones clásicas de Kohlberg (el caso de Heinz, de los dos hermanos y de Valjean). Éstos se escogieron porque parecieron más adecuados para ser utilizados con sujetos brasileños, ya que casos que involucraban la guerra de Corea, por ejemplo, requerían adaptaciones más complejas que las de una traducción. Cada uno de los casos presenta al sujeto un dilema moral sobre el cual debe responder unas cuantas preguntas. El caso de Heinz se transcribe a continuación:

En Europa encontramos a una mujer que se encuentra al borde de la muerte debido a un raro caso de cáncer. El médico creía que sólo una clase de droga podría salvarla. La droga era cierta clase de radio por la cual el farmacéutico estaba cobrando diez veces más de lo que le costaba fabricarla. Él compraba el radio por \$200 y luego cobraba \$2000 por una pequeña dosis. Heinz, esposo de la mujer, habló con todas las personas que conocía tratando de obtener prestado el dinero necesario, pero sólo pudo reunir \$1000 que era la mitad del dinero que necesitaba. Heinz entonces habló con el farmacéutico; le dijo que su mujer estaba muriendo y que por favor le vendiera a menor precio la droga, o que le permitiera pagarle más tarde. El farmacéutico le dijo: "No, yo descubrí la droga y voy a explotarla." Heinz entonces se desesperó y entró a la farmacia para robar la droga que su mujer necesitaba. ¿Debería Heinz haber hecho eso? ¿Por qué?

Las respuestas a los casos fueron calificadas según el Manual de Kohlberg (1971) para la calificación de las Situaciones de Juicios Morales. Según este sistema, el porcentaje de las respuestas en cada etapa puede estudiarse y se puede obtener un índice de madurez moral multiplicando cada porcentaje por el número de la etapa (1 a 6) y

ESTUDIO EVOLUTIVO DE JUICIOS MORALES EN NIÑOS Y ADOLESCENTES (continuación)

Tabla 1. Promedio y desviaciones estándar de los índices de madurez moral de niños y niñas brasileños.

Sexo	Edad		
	10	13	16
Hombres	X = 231	X = 225	X = 249
	De = 46.65	De = 63.22	De = 58.21
Mujeres	X = 245	X = 267	X = 312
	De = 48.96	De = 79.17	De = 27.2

luego añadiendo todos los resultados. De esta manera el índice de madurez moral puede variar entre 100 y 600.

Las situaciones fueron presentadas a los niños en grupos. Cada sujeto recibió una copia de las situaciones y de las preguntas. Un asistente de investigación leyó los casos en voz alta y respondió todas las preguntas. Luego se les pidió a los sujetos que escribieran sus respuestas.

RESULTADOS

La tabla 1 presenta el promedio y las desviaciones estándares de los índices de madurez moral para todos los grupos. Se encontraron diferencias significativas para el efecto del sexo ($F_{1,84} = 10.58$ $p < 0.01$) y para la edad ($F_{2,84} = 3.79$ $p < 0.05$). Las mujeres obtuvieron índices más altos que los hombres, y existió una tendencia hacia el aumento de los índices a medida que la edad aumentaba.

El porcentaje de las evaluaciones en cada etapa concordó por lo general con los resultados de Kohlberg: aquellos correspondientes a etapas 1 y 2 disminuyen con la

edad, y las de las etapas 4 y 5 aumentan a medida que la edad aumenta. En nuestros datos no encontramos ninguna evidencia de juicios característicos de la etapa 6. La diferencia más significativa en relación con los datos de Estados Unidos radica en la utilización de la etapa 3. Los sujetos brasileños demostraron un muy alto uso de la etapa 3 (moralidad de aceptación) y una utilización no tan alta como debería esperarse de juicios característicos de la etapa 4. Los datos obtenidos con los sujetos brasileños son un tanto similares a aquéllos obtenidos con los sujetos mexicanos (ver tabla 2 y figuras 1 a 4).

Discusión. Los resultados obtenidos en este estudio parecen confirmar, al menos parcialmente, la hipótesis evolutiva de Kohlberg. Existió una tendencia general hacia el aumento de los índices de madurez moral con el aumento en la edad, el efecto principal fue significativo al nivel de 0.05. El porcentaje de las declaraciones morales en cada etapa también parece estar de acuerdo con las suposiciones. Las etapas más bajas disminuyen con la edad, mientras que las más altas aumentan. Las diferencias en términos del sexo

Tabla 2. Análisis de varianza de los índices de madurez moral.

Fuente	SC	gl	F
Sexo	35839	1	**10.58
Edad	25648	2	*3.79
Interacción	13965	2	2.06
Error	284451	84	
Total	359847	89	

* $p < 0.05$.

** $p < 0.01$.

ESTUDIO EVOLUTIVO DE JUICIOS MORALES EN NIÑOS Y ADOLESCENTES (continuación)

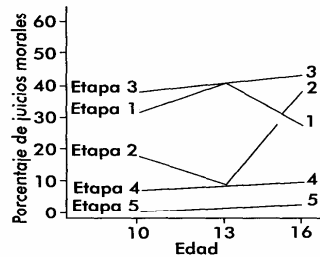


Figura 1. Porcentaje de juicios morales para cada una de las etapas en niños brasileños (N = 45).

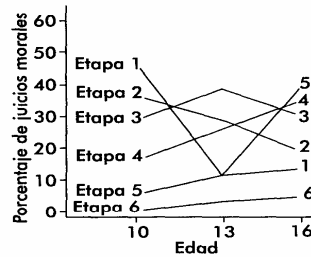


Figura 3. Porcentaje de juicios morales para cada una de las etapas (niños estadounidenses, Kohlberg, 1969).

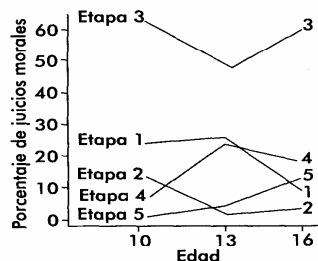


Figura 2. Porcentaje de juicios morales para cada una de las etapas en niñas brasileñas (N = 45).

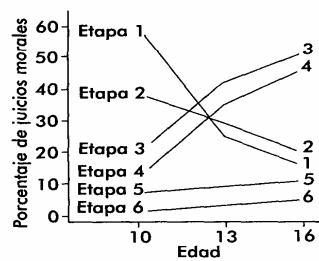


Figura 4. Porcentaje de juicios morales para cada una de las etapas (niños de residencia urbana de México, Kohlberg, 1969).

fueron altamente significativas; obteniendo las niñas índices de madurez moral más altos que los niños.

El resultado más interesante de nuestro estudio en términos de las diferencias transculturales fue el muy alto porcentaje de juicios en la etapa 3 entre los sujetos brasileños, y en especial entre las niñas. La etapa 3 obtuvo el más alto porcentaje de declaraciones en comparación con el resto de las etapas, mientras que entre los sujetos estadounidenses la etapa 1 es la más frecuente a los 10 años, la 3 a los 13 años y la 4 a los 16 años de edad. Estas diferencias transculturales no son sorprendentes a la autora quien es conocedora de ambas culturas. Ob-

servaciones no controladas indican que los estadounidenses tienden a tener mucho más respeto por las leyes convencionales que los brasileños. Las cualidades afectivas de los latinoamericanos, junto con cierto grado de falta de respeto por la ley, hace posible que la etapa 3 sea la que predomine en los juicios morales de niños y adolescentes brasileños. Sin embargo, debe anotarse que el estudio de Biaggio (1973) con estudiantes universitarios brasileños mostró un nivel muy similar de utilización de las etapas 2, 3, 4 y 5 entre los brasileños.

También debemos considerar que la muestra brasileña estuvo compuesta de individuos de la clase baja-me-

ESTUDIO EVOLUTIVO DE JUICIOS MORALES EN NIÑOS Y ADOLESCENTES (continuación)

dia. Es posible que diferentes resultados podrían ser obtenidos con las clases altas-medias. Otra sugerencia para futuros estudios es estudiar qué factores culturales son los responsables de las diferencias encontradas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Biaggio, A. *Relationship Among Behavioral, Affective, and Cognitive Aspects of Children's Conscience*. Tesis doctoral inédita, Madison: University of Wisconsin, 1967.
- Biaggio, A. "Internalized versus externalized guilt. A cross-cultural study." *Journal of Social Psychology*, 1969, vol. 78, págs. 147-149.
- Biaggio, A. "Uma comparação entre estudantes universitários norteamericanos e brasileiros na medida de julgamento moral de Kohlberg." Ponencia presentada en el XIV Congreso Interamericano de Psicología, abril, 1973.
- Grinder, R. "Parental child-rearing practices, conscience and resistance to temptation of sixth-grade children." En *Child Development*, 1962, vol. 33, págs. 803-820.

- Kohlberg, L. "The Development of children's orientation toward a moral order." *Vita Humana*, 1963, vol. 6, págs. 11-33.
- Kohlberg, L. "The Development of moral character and moral ideology." En M. Hoffman y L. Hoffman (dirs.), *Review of Child Development Research*. Nueva York: Russel Sage Foundation, 1964.
- Kohlberg, L. y Kramer R. "Continuities and discontinuities in children and adult moral development." *Human Development*, 1969, vol. 12, págs. 93-129.
- Kohlberg, L. y Turiel, E. (dirs.), *Recent Research in Moral Development*. Nueva York: Holt, 1971.
- Piaget, J. *Le Judgement Moral Chez L'enfant*. París: Alcan, 1932.
- Sears, R.R., Maccoby, E. y Levin, H. *Patterns of Child Reading*. Nueva York: Haper and Row, 1957.

PREGUNTAS QUE TUVIERON QUE RESPONDER LOS ALUMNOS DURANTE EL EJERCICIO DE INDUCCIÓN.

- 1.- ¿Qué acontecimientos y/u objetos se observan?
- 2.- ¿Qué registros o transformaciones de registros se llevaron a cabo?
- 3.- ¿Cuál(es) era(n) la(s) pregunta(s) central(es)?
- 4.- ¿Qué conceptos o principios relevantes se citaban o se daban por supuestos?
- 5.- ¿Se recogían en los registros, de una forma válida, los principales aspectos de los acontecimientos y/u objetos que se observaban?
- 6.- ¿Se formulaban, se daban por supuestos, o se ignoraban principios relevantes?
- 7.- En el caso de que hubiera alguna, ¿qué teoría se formulaba o se daba por supuesta en la investigación?
- 8.- ¿Se hacía un esfuerzo consciente y deliberado para vincular los conocimientos y los principios con (a) los acontecimientos o/y objetos observados, (b) los registros, (c) las transformaciones efectuadas sobre los registros y (d) las afirmaciones sobre conocimientos?
- 9.- ¿Se formulaban juicios de valor? Si es así, ¿eran congruentes con las afirmaciones sobre conocimientos?
- 10.- ¿Habría una pregunta central más apropiada? ¿Respondían los resultados a otra pregunta central distinta de aquella que se había establecido (o podía inferirse que se había establecido)?

Posteriormente se les orientó a los alumnos sobre cada una de las diez preguntas que se plantearon antes de realizar la UVE correspondiente.

PREGUNTAS CONTESTADAS ACERCA DE LA LECTURA REALIZADA AL ARTÍCULO DE EJEMPLO: "Estudio Evolutivo de los juicios morales de niños y adolescentes" de Angela M. B. Biaggio

- 1 - ¿Qué acontecimientos y/u objetos se observan? Los aspectos evolutivos de los juicios morales de los niños y adolescentes (hombres y mujeres), de escuelas públicas de Río de Janeiro, Brasil y con un nivel socioeconómico bajo-medio.
- 2.- ¿Qué registros o transformaciones de registros se llevaron a cabo? Se le presentó una copia con tres dilemas a cada sujeto y se le pidió que respondiera unas preguntas al respecto. "Las respuestas a los casos fueron calificadas según el Manual de Kohlberg (197 1) para la calificación de las Situaciones de Juicios Morales. Según este sistema, el porcentaje de las respuestas en cada etapa puede estudiarse y se puede obtener un índice de madurez moral, multiplicando cada porcentaje por el número de la etapa (1 a 6) y luego añadiendo todos los resultados. De esta manera el índice de madurez moral puede variar entre 100 y 600"
- 3.- ¿Cuál(es) era(n) la(s) pregunta(s) central(es)? En realidad no aparece ninguna pregunta de investigación de manera explícita, pero a partir del discurso, se pueden deducir por lo menos dos: ¿Qué aspectos evolutivos de los juicios morales pueden encontrarse en niños y adolescentes brasileños?, y ¿qué diferencias y semejanzas existen entre los juicios morales de brasileños y estadounidenses?
- 4.- ¿Qué conceptos o principios relevantes se citaban o se daban por supuestos? Los principios son a) Existen ciertos valores morales universales.
b) Los niños de todas las culturas pasan por la misma secuencia de etapas dentro del proceso de desarrollo de los juicios morales.
c) A mayor edad más alto será el nivel de los juicios.

d) Las mujeres tendrán un nivel más alto en el índice de madurez moral que los hombres.

Los conceptos: juicios morales, Madurez moral, Etapas del desarrollo moral

5.- ¿Se recogían en los registros, de una forma válida, los principales aspectos de los acontecimientos y/u objetos que se observaban? Aunque se dice que los grupos se conforman de 15 niños y 15 niñas (en los pies de grabado se dice que fueron 45 niños y 45 niñas), en el texto no queda clara la forma en que se eligieron, es decir, no se menciona la técnica que utilizaron para seleccionar a los sujetos del experimento. En resumen: no hay datos que permitan inferir la validez del estudio. Sin embargo, es posible deducir que existe una alta validez en el instrumento aplicado ya que se han realizado varios estudios con él.

6.- ¿Se formulaban, se daban por supuestos, o se ignoraban principios relevantes? En el texto se mencionan dos principios y dos hipótesis.

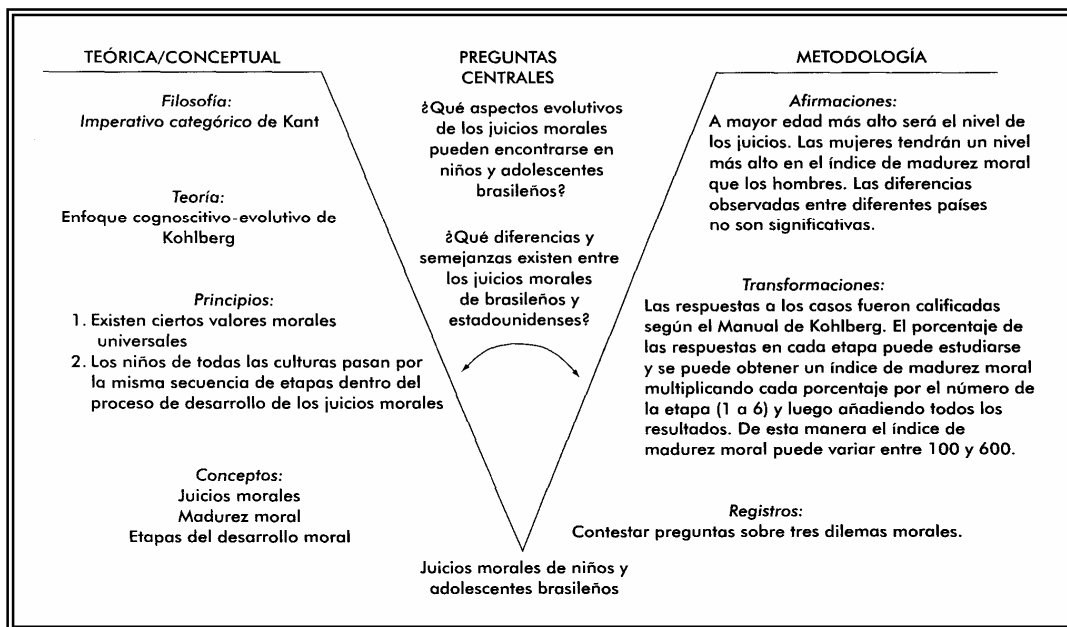
7.- En el caso de que hubiera alguna, ¿qué teoría se formulaba o se daba por supuesta en la investigación? La teoría que apoya el estudio es el enfoque cognoscitivo-evolutivo de Kohlberg. Incluso se apuntó que esta teoría concordaba mejor con el constructor del imperativo categórico de Kant.

8.- ¿Se hacía un esfuerzo consciente y deliberado para vincular los conocimientos y los principios con (a) los acontecimientos o/y objetos observados, (b) los registros, (c) las transformaciones efectuadas sobre los registros y (d) las afirmaciones sobre conocimientos? Si, estos datos aparecen bajo el rubro discusión del reporte de investigación. Además, se realizan comparaciones de los resultados obtenidos con los que se obtuvieron en estudios de otros países. Incluso se encuentran pistas o sugerencias para nuevas investigaciones sobre el tema.

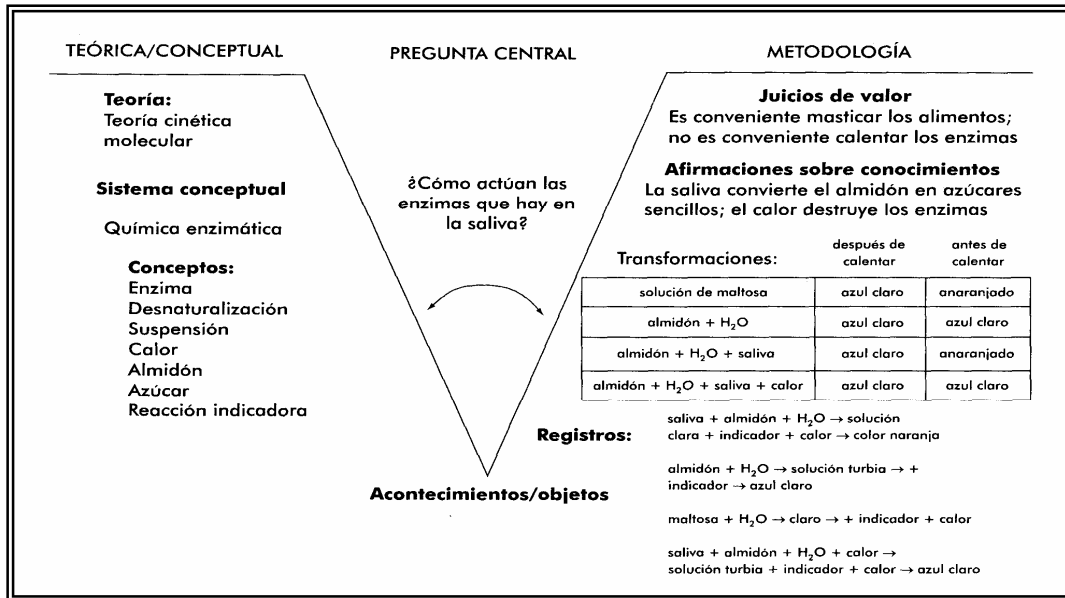
9.- ¿Se formulaban juicios de valor? Si es así ¿eran congruentes con las afirmaciones sobre conocimientos? No se valoran los resultados propiamente dichos, aunque sí se emiten juicios cuando se habla de las diferencias encontradas entre las respuestas de los norteamericanos y los latinoamericanos. Habría que decir que dichos juicios buscaron explicar la diferencia y podrían ser) juicios hipotéticos, deducidos a partir de observaciones no controladas.

10.- ¿Habría una pregunta central más apropiada? ¿Respondían los resultados a otra pregunta central distinta de aquella que se había establecido (o podía inferirse que se había establecido)? No tenemos información sobre esto ya que las preguntas no se formularon explícitamente.

Ahora que ya tenemos las respuestas a las preguntas, es fácil representarlas en el diagrama UVE que aparece en la ilustración siguiente:

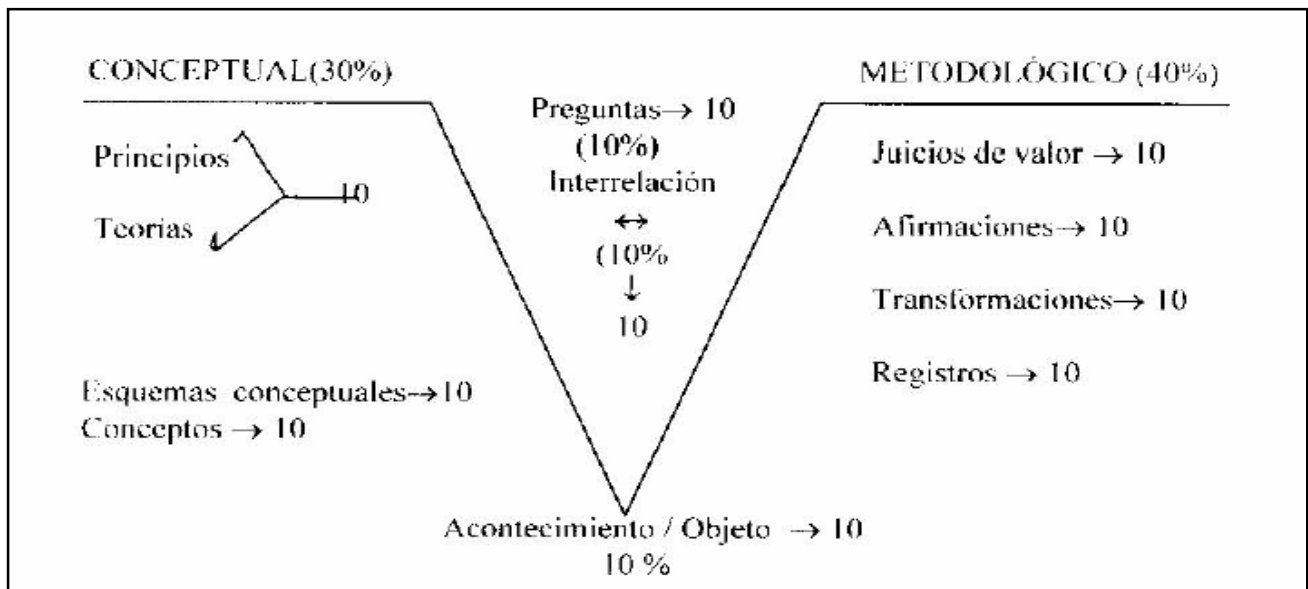


En la ilustración que se muestra abajo, se reproduce un diagrama UVE que **Joseph Novak y Bob Gowin** presentan en su libro *Aprendiendo a aprender*, que muestra la estrategia y los resultados de una práctica de laboratorio. El cual sirvió para contrastar y tomar como modelo básico de un diseño experimental.



Anexo 2

Escala de evaluación propuesta por García Sastre et.al. (2003) para realizar la evaluación y asignación del criterio de calificación en porcentaje del diagrama de V.



La escala se estableció en porcentajes correspondientes en su totalidad al 100%, lo anterior debido a que los juicios y criterios de evaluación van en esa escala y es sencillo transformarla a una escala del 1 al 10.

Anexo 3-A

Hoja de Evaluación de Clase del Docente



Centro Escolar del UCO
DIRECCION TECNICA SECUNDARIA Y COH
HOJA PARA EVALUACION DE CLASE

NOMBRE DEL PROFESOR: _____ FECHA: ____/____/____
MATERIA: _____ GRUPO: _____
TEMA: _____

EVALUADOR PARA CADA APARTADO DEBERA CONSERVAR EN LA SIGUIENTE ESCALA CUALITATIVA (1= MUY BUENA, 2=BUENA, 3=BUENA, 4=MUY BUENA, 5=EXCELENTE)

INDUCCION EN CLASE			
INDUCCION EN CLASE	MOTIVACION	RELACION CON EL TEMA	CREATIVIDAD
EVALUACION	()	()	()
			TIEMPO DE INDUCCION
			()
			TOTAL PUNTO

LENGUAJE CORPORAL Y VOZ					
EXPRESION CORPORAL	GESTOS	MANOS	DEPLAZAMIENTOS		TOTAL PUNTO
EVALUACION	()	()	()		()
PRESTANCIA	CONOCIMIENTOS	SEGURIDAD	ATENCION		
EVALUACION	()	()	()		
ESTILO	NATURALEZA	ENTUSIASMO	PROTECCION		
EVALUACION	()	()	()		
EXPRESION AUDITIVA	VOLUMEN DE VOZ	TONO DE VOZ	VELOCIDAD		
EVALUACION	()	()	()		
APROPIACION	FORMA DE MOSTRARLO	FORMA DE HABLAR	SEÑALAMIENTO Y VERBAJACION		
EVALUACION	()	()	()		
					MANEJO Y ORGANIZACION
					()
					TOTAL PUNTO

LENGUAJE VERBAL Y ARGUMENTACION					
TERMINOLOGIA	SEGURIDAD	TERMINOS	PASAJEROS	MULTIPLAS	TOTAL PUNTO
EVALUACION	()	()	()	()	()
RAZONAMIENTO VERBAL	ENFOQUE	COHERENCIA LOGICA	PLANIFICACION DE LOS CONTENIDOS		
EVALUACION	()	()	()		
INTERACCION	INT. INICIAL	INT. MEDIA	INT. FINAL		
EVALUACION	()	()	()		
RETRO-ALIMENTACION	FORMULACION	CANTIDAD	CALIDAD		
EVALUACION	()	()	()		

HOJA 1

DESARROLLO DE OPERACIONES MENTALES EN ALUMNOS					
OPERACIONES MENTALES	DEFINIR	CLASIFICAR	AGRUPEAR	RELACIONAR	TOTAL PUNTO
EVALUACION	()	()	()	()	()
OPERACIONES SUPERIORES	INFERIR	ANALIZAR	SINTEZAR	EVALUAR	TOTAL PUNTO
EVALUACION	()	()	()	()	()

DISPOSICION DEL GRUPO					
INTERACCION DEL GRUPO	ACTITUD	LIBERTAD Y ORDEN DEL SALON	PARTICIPACION	DISCIPLINADO	TOTAL PUNTO
EVALUACION	()	()	()	()	()
MANEJO DE LA DISCIPLINA POR EL PROFESOR	CONTROL DE GRUPO	ESTRATEGIA DE CONTROL	TRATAMIENTO ALUMNO		
EVALUACION	()	()	()		

PUNTAJE TOTAL ACUMULADO: _____

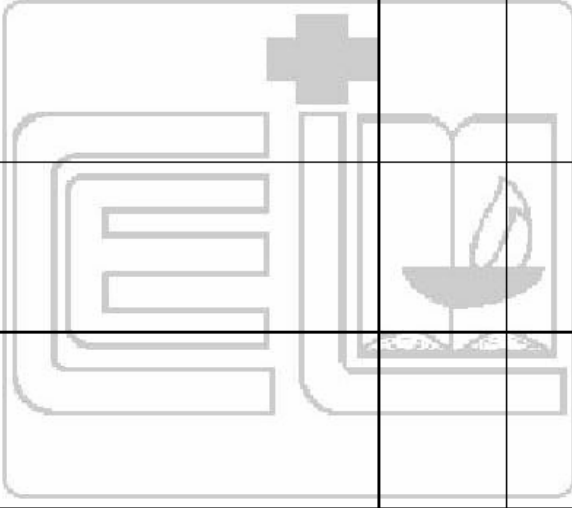
OBSERVACIONES PARTICULARES

NOMBRE Y FIRMA
EVALUADOR

HOJA 2

Hoja de evaluación de clase ante grupo de cualquier docente, diseñada con base a los aspectos que se consideran en el curso de Microenseñanza.

Anexo 3-B Plan Semanal de Clase (Anverso)

CENTRO ESCOLAR DEL LAGO PLANEACIÓN SEMANAL Colegio de Ciencias y Humanidades Ciclo Escolar: 200... - 200... Cuautitlán Izcalli, Estado de México			Semestre: _____ Asignatura: _____ Grado: _____ Grupos: 101 102 103 301 302 303 501 502 503 Unidad: _____				
No. Sesión	Fecha	Temas Y Subtemas	Actividades de Conducción al Aprendizaje	Técnicas	Recursos Didácticos	Evaluación de la Clase	Observaciones
							

vo. Bo. COORDINACIÓN
vo. Bo. DIRECCIÓN TÉCNICA

Plan Semanal de clase (reverso)

OBSERVACIONES ESPECÍFICAS

BIBLIOGRAFÍA:

ATENCIÓN AL FRACASO ESCOLAR:

PERIODOS DE EXÁMENES ORDINARIOS: 1º 2º 3º

OTROS:

Anexo 3- C

Reporte de Reprobación enviado después de cada evaluación a Padres de Familia

CENTRO ESCOLAR DEL LAGO		
INFORME DE REPROBACIÓN		
SEÑORES PADRES DE FAMILIA, SE LES REPORTA QUE SU HIJO(A):		
NL: _____ Grupo: _____		
REPROBÒ LA MATERIA DE _____		
POR LOS SIGUIENTES MOTIVOS:		
1	Tiene tres o más inasistencias injustificadas	1 ()
2	No cumplió con tareas o están incompletas	2 ()
3	No cumplió con trabajos en la fecha acordada	3 ()
4	No realizó los trabajos en el salón de clase de acuerdo a lo especificado	4 ()
5	Llega a clase sin libreta	5 ()
6	No tiene sus apuntes en orden	6 ()
7	No trae libro	7 ()
8	Su trabajo es deficiente	8 ()
9	Se distrae continuamente	9 ()
10	No participa en clase	10 ()
11	No trae la bata limpia y rotulada con su nombre	11 ()
	No trae el material solicitado para las prácticas	12 ()
12	No entregó investigaciones previas a la práctica	13 ()
13	No entregó reportes de prácticas	14 ()
14	Se le encontró "acordeón" durante el examen o copiando.	15 ()
La calificación de su examen parcial fue:		()
Otros comentarios:		

Se extiende la presente como una invitación a que apoyen al alumno(a) en la solución correspondiente.		
ATENTAMENTE		
Profesor : _____		
Atención a padres: viernes de 07:45 a 08:35		
Cuautilán Izcalli, Edo. de México, a ____ de _____ del ____		
DEVOLVER TALÓN CON NOMBRE Y FIRMA		
Verifique que el alumno pegue la parte superior de esta hoja como parte de sus apuntes en la libreta de la materia. Gracias		
A ____ de _____ del ____		
Estoy enterado de los motivos por los que mi hijo(a):		
_____ obtuvo una calificación de		
_____ correspondiente al _____ parcial del ciclo escolar		
2003-2004, en la materia de _____		
Nombre y firma de enterado		

Anexo 3-D

Programa Operativo para la Planeación Didáctica Planeación Anual



CENTRO ESCOLAR DEL LAGO

PROGRAMA OPERATIVO PARA LA PLANEACIÓN DIDÁCTICA
COLEGIO DE CIENCIAS Y HUMANIDADES
PLAN ANUAL DE ASIGNATURA

Nombre del Profesor:

Fecha de elaboración:

Dictamen:

Fecha de revisión:

DATOS DE LA ASIGNATURA

Horas por semana:

Nombre de la Asignatura:

Horas por semestre:

Clave:

Ciclo lectivo: 2002-2003

Plan de Estudios:

Clases por semana:

Área:

Grupos:

OBJETIVOS GENERALES DEL CURSO

No. Sesión	Objetivos Específicos	Contenidos Temáticos	Actividades de Enseñanza-Aprendizaje	Evaluación de Clase	Recursos Didácticos	Fecha Programada
No. Unidad : Titulo Unidad:						Horas Unidad:
Bibliografía				Sistema de Evaluación General		

Anexo 4

Tabla en forma de Síntesis sobre ¿Cómo enseñan los Profesores?

	Modelo Transmisor Receptor	Modelo Tecnológico Cientificista	Modelo Artesano Humanista	Modelo Descubrimiento Investigativo	Modelo Constructivista Reflexivo
OBJETIVO	Impuestos por un escalón superior o por técnicos en diseño curricular.	Muy determinados y detallados en varios rangos por expertos.	Implícitos y limitados por el contexto. No son controladores del quehacer.	Marcados por los intereses de los alumnos.	Basados en las ideas previas de los alumnos. Resultan de un contrato discutido con los alumnos y tienen como fin los procesos, habilidades, actitudes y conocimientos.
PROGRAMACIÓN	Basada en contenidos como objetivos cognitivos, reseñados en programas según la distribución lógica de la asignatura.	Basada en objetivos específicos y terminales dirigidos a adquirir conocimientos y capacidades según la lógica y pautas de la disciplina.	Basada en la práctica rutinaria del docente, sin explicitación de objetivos reales. Gobernada por los métodos del docente y por los contenidos de la asignatura. Disciplinar tendente a interdisciplinar.	Basada en pequeñas investigaciones de larga duración. Escasa atención a los contenidos y a la materia disciplinar	Basada en una planificación negociable, utiliza una planificación curricular abierta como hipótesis de trabajo en construcción y contrastación permanente. Interdisciplinar tendente a integrada.
METODOLOGÍA	Magistral, expositiva y demostrativa.	Magistral, expositiva y socrática.	Activa, socrática, magistral. Gobernada por los métodos del docente.	Investigación por descubrimiento libre con método de proyectos y/o centros de interés con marcado carácter empirista e inductista	Resolución de problemas por investigación. Activa por descubrimiento guiado. Prioridad a los procesos, se atiende más al cómo que al por qué.
ORGANIZACIÓN	Un solo grupo de estudiantes.	Un solo grupo de estudiantes.	Un grupo-clase, ocasionalmente en pequeños grupos.	Individual o en pequeño grupo.	Grupos variables y pequeños formados de común acuerdo.
COMUNICACIÓN	Exposición verbal y escrita. Clases magistrales del profesor.	Variada (verbal, audiovisual, prensa escrita pero dirigida por el profesor, medios de comunicación, etc.). Predomina la lección magistral.	Predominantemente interactiva y espontánea.	Prioritaria la comunicación entre alumnos.	Dirigida por el profesor pero modificada por la interacción con los alumnos. La relación entre alumnos tiene un papel importante.
MEDIOS UTILIZADOS	Pizarrón, video.	Pizarrón, video, Fichas, computadora, material específico de la disciplina, Pizarrón, video.	Flexibilidad y variedad, materiales de diverso origen adaptados a la línea de trabajo establecida.	Material adaptado al trabajo de investigación.	Lugares con material flexible y de elección abierta.
DOCUMENTACIÓN	Libro de texto y apuntes	Fichas o guías muy programadas para profesores y alumnos. Texto o apuntes adaptados.	Libros, apuntes, manuales y documentos diversificados aportados por el profesor y el alumno. Cuaderno del alumno como elemento de trabajo.	Dotación documental genérica con libre acceso a ella de todos los alumnos.	Biblioteca de aula/varios libros. Cuaderno o archivo personal del alumno.
ACTIVIDADES/ EXPERIENCIAS	Ejercicios de aplicación de teoría, resolución de ciertos "tipos". Se suele carecer de parte experimental. Experiencias de apoyo al discurso, como ilustración y con carácter de aprendizaje técnico.	Resolución de ejercicios en aplicación de la teoría. Prácticas de laboratorio comprobatorias de algunas situaciones de la teoría.	Planteamiento de ejercicios y de problemas con resolución. Experiencias intercaladas a la explicación del profesor, dirigidas por él y con cierto toque empirista.	Actividades que sitúan al alumno en situación de rehacer los descubrimientos de la Ciencia y reconstruir el conocimiento, bajo la ayuda y el ánimo (pero sin la guía) del profesor.	Planteamiento de problemas abiertos, incluso sin solución. Actividades y experiencias encargadas y guiadas por el profesor, relacionadas con el tema de trabajo. Los alumnos eligen el diseño o lo hacen ellos mismos.
		Prácticas estructuradas en guiones descriptivos pormenorizados.			

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

AHUMADA, A. PEDRO. La Evaluación en una concepción de Aprendizaje Significativo. Ediciones Universitarias de Valparaíso. Santiago de Chile. 2001. pp. 1-30.

AIRASIAN, P. W. La evaluación en el salón de clases. Ed. McGraw Hill. 2ª. Ed. México. 2003.

ALVARADO, H.; RETAMAL, L. y SÁNCHEZ, I. Cambio del discurso en el Aula para un Aprendizaje Activo en la asignatura Estadística. 27 Congreso Nacional de Estadística e Investigación Operativa. Lleida, 8-11 de abril de 2003.

CALVET, M. La comunicación escrita en el trabajo experimental. Alambique, 12, 63-73. _____.

CAMPANARIO, J.M. y MOYA, A. ¿Cómo enseñar ciencias? Principales tendencias y propuestas. Enseñanza de las Ciencias, 17 (2), 1999.

CAÑAL, P.; PORLÁN, R. Investigando la realidad próxima: un modelo didáctico alternativo. Enseñanza de las Ciencias, 5(2), pp. 89-96. 1987.

CAÑAL, P.; PORLÁN, R.,. Bases para un programa de investigación en torno a un modelo didáctico de tipo sistemático e investigativo. (Actas del II Congreso Internacional sobre Investigación en la Didáctica de las Ciencias y de las Matemáticas, Valencia). 1987.

CASEN, J.; DREWES, ALEJANDRO M. (2003) Resolución de problemas escritos en Química: efecto de la estructura de enunciados sobre el aprendizaje. Universidad General San Martín. Licenciatura en Enseñanza de las Ciencias. DRIA. Pp. 1-10. Argentina

CASTAÑEDA-JÍMENEZ, J. Habilidades Académicas. Mi guía de aprendizaje y desarrollo. Ed. McGraw Hill. México. 1999.

DE JONG, O. Los Experimentos que plantean problemas en las aulas de química: dilemas y soluciones. Enseñanza de las Ciencias. 1998. Vol. 16(2), 305-314.

FERNÁNDEZ, J.; ELORTEGUI, N. (1996): ¿Qué piensan los profesores de cómo se debe enseñar? Enseñanza de las Ciencias 14(3), 331-342.

FURIÓ, C J. Tendencias actuales en la formación del profesorado de ciencias, Enseñanza de las ciencias, 1994, 12, 188.

GARCÍA SASTRE, PILAR et. al. Evaluación de los trabajos prácticos mediante diagramas V. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias. Vol. 2 No. 1 (2003)

GARCÍA, J.E. Bases para la introducción del modelo de profesor-investigador en los Centros de Profesores. (Actas IV Jornadas de Estudio sobre Investigación en la Escuela. Sevilla). 1986.

GARCÍA, J.E. Fundamentos para la construcción de un modelo sistémico de aula. Tomado de **PORLÁN, R. Y COLL, C.** Constructivismo y Enseñanza de las Ciencias. (Diada Editores, Sevilla). 1988.

GIL PÉREZ, D. Tres paradigmas básicos en la enseñanza de las ciencias. Enseñanza de las Ciencias 1(1), pp. 26-33. 1983.

GIL PÉREZ, D. Contribución de la Historia y de la Filosofía de la Ciencia al desarrollo de un modelo de enseñanza-aprendizaje como investigación. Enseñanza de las Ciencias 11(2), pp. 197-212. 1993.

GIL PÉREZ, D. y PESSOA DE CARVALHO, ANNA MARÍA. Dificultades para la incorporación a la enseñanza de los hallazgos de la investigación e innovación en didáctica de las ciencias. Educación Química 11(2), pp. 244-251. 2000.

GIMENO SACRISTÁN, J. Teoría de la enseñanza y desarrollo curricular Cap. 3, pp. 104-152. (Anaya, Madrid). 1981.

GÓMEZ-GRANELL, C.; COLL SALVADOR, C. ¿De qué hablamos cuando hablamos de constructivismo?. Cuadernos de Pedagogía, 221 pp. 8-10. 1993.

GONZÁLEZ, GARCÍA F. Diagnóstico de errores conceptuales. Universidad Pública de Navarra. Jornada sobre innovación educativa. 7 de marzo del 2001.

IZQUIERDO-AYMERICH, M. ¿Cómo se escribe sobre los experimentos? Análisis de textos químicos. Alambique, 1, 114-124.

HOEL, PAUL G. Estadística Elemental. Compañía Editorial Continental, S.A. 7ª Impresión. México, D.F. 1990.

LÓPEZ, F. BLANCA S. Y HINOJOSA, K. ELSA M. Evaluación del aprendizaje. Alternativas y nuevos desarrollos. Editorial Trillas. México 2000.

LORD, THOMAS R. Comparación entre la enseñanza tradicional y el enfoque constructivista en el desarrollo de un curso de biología en el colegio. Innovative Higher Education 21(3) 1997. Traducción: Pedro D. Lafourcade.

MANUEL, ESTEBAN. El diseño de entornos de aprendizaje constructivista. Texto adaptado de D. Jonassen en C.H. Reigeluth (2000): El diseño de la instrucción, Madrid Aula XXI Santillana.

NOVAK, J.D. Y GOWIN, D.B. Aprendiendo a Aprender. Ed. Martínez Roca. Barcelona. 1988.

PALACIOS, C. Y ZAMBRANO, E. Aprender a Enseñar Ciencias: una relación a tener en cuenta. Proyecto principal de Educación. Boletín 31 de Agosto de 1993.

PICHARDO, P. JUAN. Didáctica de los mapas conceptuales, Ed. Jertalhum, México, 1999.