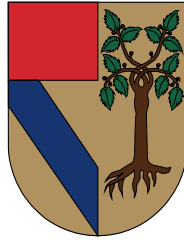


CONTENIDOS

- CAPÍTULO I
- CAPÍTULO II
- CAPÍTULO III
- CAPÍTULO IV
- CAPÍTULO V
- CONCLUSIONES
- BIBLIOGRAFÍA
- ANEXOS



UNIVERSIDAD
PANAMERICANA

CAMPUS BONATERRA

ESCUELA DE PEDAGOGÍA

**“EL NIVEL DE CULTURA CIENTÍFICA DE LOS DOCENTES DE
CIENCIAS NATURALES Y SU INCIDENCIA EN EL PROCESO DE
ENSEÑANZA DE LAS MISMAS”**

TESIS

QUE PRESENTA

SELENE GUADALUPE RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ

***PARA OBTENER EL GRADO DE
MAESTRÍA EN ENSEÑANZA SUPERIOR***

CON RECONOCIMIENTO DE VALIDEZ OFICIAL DE ESTUDIOS DE LA SECRETARÍA DE EDUCACIÓN
PÚBLICA, DE ACUERDO CON EL N° 964016 DE FECHA 01-03-96

DIRECTOR DE TESIS

MTRO. ENRIQUE DE LEÓN DÁVALOS

AGUASCALIENTES, AGS., FEBRERO DE 2014

CAPÍTULO I

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.1 Contexto histórico social

Se entiende por cultura científica a la expresión del conjunto de modos por los cuales los individuos, las instituciones y la sociedad se apropian de la ciencia y la tecnología, moldeando tanto la imagen que estos tienen de la naturaleza y la sociedad como la que tienen de la propia ciencia (Godin, 2002).

En sentido estricto, el concepto de cultura científica no se restringe al nivel de información que cada persona posee, sino que abarca el modo en que este conocimiento fundamenta sus juicios y elecciones cotidianas, además estimula el pensamiento crítico-reflexivo, contribuyendo a mejorar la calidad de vida de las personas.

En Estados Unidos de América y el Reino Unido se emplea el término de comprensión pública de la ciencia para expresar la noción de la cultura científica. Esta acepción restringida refiere al conjunto de factores que tienen que ver con el interés, el conocimiento y la actitud que tiene el público en general con respecto a las actividades científicas.

La percepción pública de la ciencia y la tecnología ha sido un tema de gran interés para las autoridades que apoyan las actividades en esta área así como

para las universidades y organizaciones como es el caso de la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE).

Desde hace treinta años los países pertenecientes a la OCDE realizan encuestas periódicas que generan información relativa al conocimiento y actitud de las persona en torno a las actividades científicas y tecnológicas, incluyendo las fuentes de información que recurren para tal fin.

El creciente interés en este tema obedece no sólo a que los resultados de la investigación científica y sus aplicaciones tecnológicas intervienen en todas las esferas de la sociedad sino al vertiginoso avance científico que ha trastocado incluso las nociones de lo natural donde cada día no deja de sorprender, pareciera que no existe límite para la investigación científica.

México ingreso a la OCDE en 1994 y desde 1995 el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT) inicio la elaboración y reporte de indicadores de ciencia y tecnología en base a este organismo internacional, pero no fue hasta 1997 cuando se llevó a cabo la primera Encuesta sobre la Percepción Pública de la Ciencia y la Tecnología (ENPECyT). Posteriormente y en coordinación con el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), se han realizado en los años 2001, 2003, 2005, 2007, 2009 y 2011, por lo que hasta ahora van siete levantamientos. Siguiendo la dinámica de dicha encuesta en el año en curso corresponde la realización de un nuevo levantamiento.

El ENPECyT tiene como objetivo recopilar información relevante para la generación de indicadores que midan el conocimiento, entendimiento y actitud de las personas, relativos a las actividades científico y tecnológicas, así como el

perfil socioeconómico de las personas participantes en el levantamiento, a fin de contar con elementos que sirvan de base para la planeación y definición de políticas públicas en materia de Ciencia y Tecnología en México (INEGI, 2011)

Del 5 al 6 de Noviembre del 1996 en Tokio, Japón, se realizó el Simposio sobre la Comprensión Pública de la Ciencia y la Tecnología (Public Understanding of Science and Technology), con el propósito de resolver las preocupaciones que se tenían sobre las actitudes públicas ante la ciencia y la tecnología y su nivel de comprensión.

A grandes rasgos en dicho simposio se expone el nivel de interés público en Ciencia y Tecnología, donde se reporto que el interés permanece alto en todas las naciones industrializadas, lo cual se mide dependiendo del tiempo, energía y recursos que los individuos utilizan para permanecer bien informados para posteriormente hacer uso de dicha información (OCDE, 1997).

La importancia que tiene la percepción de la población en lo referente a la ciencia y la tecnología, radica en la estrecha relación que existe entre la cultura científica con el conocimiento y entendimiento de las actividades científicas ya que estos aspectos proporcionan a las personas mejores argumentos para definir posturas éticas y morales en torno a la convivencia de dar apoyo al fomento de la ciencia y la tecnología, convirtiéndose en un instrumento básico para la productividad y competitividad de los países e incidiendo de manera directa en su desarrollo económico.

Ahora cabe señalar que la importancia de éste tema no corresponde únicamente a las sociedades contemporáneas, el desarrollo científico y tecnológico a ido

avanzado a la par que el mismo hombre; en la actualidad su importancia es mucho más marcada al observar que el desarrollo social va de la mano de la desarrollo científico.

De acuerdo con el Primer reporte mundial sobre la ciencia, publicado por la UNESCO (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura) en febrero de 1994, comenta lo siguiente:

"la evolución de la ciencia en el mundo ha tomado un nuevo curso con el surgimiento de los países recientemente industrializados, como Corea del Sur, Singapur, Taiwán, Hong Kong y Malasia, han sabido utilizar las nuevas ciencias y técnicas para incluirlas en su producción, respondiendo así a las demandas del mercado internacional, y esto ha llevado a sus vecinos más desarrollados, como Australia y Nueva Zelanda, a abandonar el modelo europeo de gestión de ciencia y técnica para adoptar el de estos países. Actualmente los modelos de estos países son un ejemplo de utilización de la ciencia para alcanzar el desarrollo y para mantener la esperanza en los países del Tercer Mundo con menos éxito" (Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología [CONACyT], 1994: 10).

Considerando los resultados de la ENPECyT 2009 el 57.5% de la población consultada considera que "debido a sus conocimientos los investigadores científicos tienen un poder que los hace peligrosos"; el 29.88% piensa que es falso que "los seres humanos de hoy se desarrollaron a partir de la evolución de otras especies animales"; es decir el ser humano es resultado de un milagro.

El 14.94% considera cierto que “la Tierra da la vuelta al Sol en un mes” al tiempo que el 14.45% respondió no saber si esta afirmación es verdadera; y finalmente, el 57.09% de los encuestados dijo estar de acuerdo en que “el desarrollo tecnológico origina una manera de vivir artificial y deshumanizada” (INEGI, 2009).

Es preocupante y desalentador que en México, en pleno siglo XXI, la población tenga una cultura científica tan deficiente y una percepción de la ciencia y los científicos tan alejada de la realidad. En este siglo, el llamado “siglo del conocimiento”, resulta muy difícil moverse adecuadamente en el mundo si no se tienen conocimientos científicos básicos y una mínima noción sobre la estrecha relación que hay entre el desarrollo científico-tecnológico y la calidad de vida.

La importancia de una alfabetización científica para la sociedad va más allá de la tradicional importancia es hacer posible el desarrollo del futuro, así se afirma en los National Education Standards, auspiciados por el National Research Council (1996), en donde se puede leer:

“en un mundo repleto de indagación científica, la alfabetización científica se ha convertido en una necesidad para todos: todos necesitamos la información científica para realizar opciones que se plantean cada día; todos necesitamos ser capaces de implicarnos en discusiones públicas acerca de asuntos importantes que se relacionan con la ciencia y la tecnología; todos merecen compartir la emoción y la realización personal que puede producir la comprensión del mundo natural”. (pág. 14)

El reconocimiento de esta creciente importancia, lleva a la pregunta, ¿Cómo lograrlo?

Otro indicador que demuestra la actitud que tiene la sociedad mexicana ante la ciencia es la evaluación del Programa Internacional para la Evaluación de Estudiantes (PISA), donde sus resultados ponen en evidencia el nivel de preparación de los jóvenes que presentan dicha prueba para desarrollarse en la sociedad actual del conocimiento.

La prueba PISA evalúa las competencias de los estudiantes de 15 años de edad y su capacidad para aprender, más que conocimientos adquiridos, evalúa como los aplican en situaciones de la vida real. PISA se aplica cada tres años y las áreas que evalúa con lectura, matemáticas y ciencias; cada aplicación profundiza en alguna área en específico (OCDE, 2009).

De acuerdo al informe PISA 2009, los jóvenes mexicanos ocuparon el lugar 50 de 65 en comprensión científica con 416 puntos, cuando la media de la OCDE es de 501. Los puntajes de los estudiantes mexicanos son mayores a los obtenidos por estudiantes Brasileños con 405 puntos, pero inferiores a los Chile con 447 puntos y Estados Unidos con 502 puntos; en estos resultados se destaca la participación de China con 575 puntos y Corea con 537 puntos.

Si estos datos se analizan por entidad federativa el estado de Aguascalientes obtuvo 437 puntos, encima de la media nacional, pero, un puntaje bajo considerando la media de la OCDE 501.

Considerando lo puntos anteriores es evidente que el deficiente entendimiento que se tiene por la Ciencia y la Tecnología afecta a todos los sectores sociales y el educativo no es la excepción.

En el sector educativo la enseñanza de las ciencia y en específico de las Ciencias Naturales su didáctica empieza a emerger como una disciplina independiente hace poco más de 30 años; las primeras reformas de los currículos de ciencias fueron en la década de los 60, apuntaban a superar los enfoques tradicionalistas, donde la experimentación estaba prácticamente ausente de las aulas y los contenidos científicos estaban organizados de acuerdo a la lógica interna de la disciplina. La única actividad esperada de los alumnos era la asimilación de los contenidos impartidos por el maestro.

Es posible resumir los objetivos perseguidos en estas primeras reformas en uno sólo: la creación de pequeños científicos, gracias a los nuevos métodos didácticos que ponían el énfasis en la Ciencia como interrogación o aprender haciendo (Matthews, 1991). El enfoque didáctico estaba basado en la metodología científica y fueron desarrolladas taxonomías de objetivos científicos que aspiraban conseguir determinadas competencias en cuanto a procedimientos y actitudes (Porlán, 1993).

Durante los años 70 proliferaron los proyectos de enseñanza de las ciencias basados en la enseñanza por descubrimiento autónomo y la metodología de los procesos, así como también los proyectos de ciencias integradas.

Las implicaciones didácticas de éste enfoque son bien claras: permitir que el niño y el joven descubran por si mismos los diversos conceptos científicos,

apelando a un proceso de maduración espontánea. Sin embargo éste es un enfoque que no toma en cuenta el papel que juegan los paradigmas teóricos en el proceso de investigación científica, desconociendo el hecho de cada disciplina se caracteriza por una cierta estructura conceptual. También ignora que el alumno tiene un aparato de nociones previo.

A fines de los años 70 y principios de 80', la didáctica de las ciencias recibió nuevas influencias provenientes del campo de la epistemología y la psicología del aprendizaje; a partir de esto existe una tendencia a investigar sobre las concepciones que los alumnos tienen acerca de los fenómenos naturales antes de recibir una enseñanza científica formal.

Basados en estas orientaciones de corte constructivista, surgió una serie de propuestas y programas de educación científica, que en muchos casos han influido entre sí.

En la actualidad en México la enseñanza de las ciencias en educación básica y media superior se realiza en base a “proyectos”.

La estrategia de enseñanza por proyectos emerge de una visión de la educación en la cual los estudiantes toman una mayor responsabilidad de su propio aprendizaje en donde lo aplican; busca enfrentar a los alumnos a situaciones que los lleven a rescatar, comprender y aplicar aquello que aprenden como una herramienta para resolver problemas o proponer mejoras.

Los proyectos suponen una manera de entender el sentido de la escolaridad basado en la enseñanza para comprensión; lo que implica que los alumnos participen en un proceso de investigación, que tiene sentido para ellos y en el que utilizan diferentes estrategias de estudio; pueden participar en el proceso de planificación del su propio aprendizaje, les ayuda a ser flexibles, comprender su entorno personal y cultural, ésta actitud favorece la interpretación de la realidad y el antidogmatismo (Hernández, 1998).

Un proyecto combina el estudio empírico con la consulta bibliográfica; se concibe a los proyectos con un eje de la enseñanza escolar, aunque entrelaza otras actividades: las experiencias desencadenantes, los trabajos cortos y fértiles, las fichas autocorrectivas (Lacueva, 1996).

Las experiencias desencadenantes son actividades amplias y bastantes informales que tiene como propósito familiarizar al alumno con múltiples realidades del mundo en que vive.

Entre ellas están las visitas, los diálogos con expertos, las conversaciones sobre objetos o seres vivos llevados por los estudiantes al aula, el trabajo con textos libres, las lecturas libres, observar videos, etc.

En la enseñanza de las Ciencias Naturales, se destacan tres tipos de proyectos: los científicos, tecnológicos y los de investigación ciudadana o proyectos ciudadanos (Lacueva, 1996).

Se pueden precisar algunas características positivas de los proyectos: valoran los saberes y las experiencias de los alumnos, puesto que a partir de ellos y gracias a ellos que se inclinan y desarrollan las actividades indagatorias, a su vez, el cumplimiento de los proyectos acrecienta los saberes y experiencias infantiles.

En la conducción de un proyecto, los alumnos contribuyen de manera productiva y colaborativa en la construcción conjunta del conocimiento, en la búsqueda de una solución o de un abordaje innovador ante una situación relevante.

Considerar las formas en que la los conocimientos científicos se han acercado a la sociedad mexicana puede tomarse como un referente para identificar su nivel de cultura científica en lo general.

No se puede separar la percepción que se tiene de la ciencia con las formas en que se expone a los estudiantes que comienzan a interrogarse acerca de los fenómenos naturales que les rodean.

1.2 Delimitación del objeto de estudio

El espacio físico y geográfico de esta investigación estará delimitado al bachillerato turno matutino de la Escuela Normal de Aguascalientes (ENA), ubicada en el municipio de Aguascalientes, en el estado de Aguascalientes; comenzando en el mes de Mayo del 2013 y culminando en Diciembre del 2013 .

La ilustre y Benemérita Escuela Normal de Aguascalientes nace el 18 de septiembre de 1878 durante el gobierno de Don Francisco G. Hornedo como Liceo de niñas, en el siglo XIX cuando se preocupaban por brindar una educación intelectual a la mujer; preocupación que nace entre los hombres letrados, gestándose la feliz idea en el extranjero, Alfredo Lewis quien pone a consideración su idea a la señor Don José Bolado miembro distinguido de la Junta Directiva de Instrucción, la cual fue aprobada y apoyada por Don Carlos López Arteaga el 19 de febrero de 1878. (<http://www.aguascalientes.gob.mx/ena/>)

La constancia y espíritu de lucha de innumerables personalidades que gestaron este proyecto nunca decayó a pesar que tuvieron que luchar contra un sin número de adversidades, viendo coronadas sus ideas y esfuerzos el 18 de septiembre de 1878, fecha memorable para la sociedad aguascalentense; acudiendo a su inauguración las más altas y selectas personalidades de Aguascalientes.

En 1914 se le otorga el título oficial de Escuela Normal para Maestras, durante el gobierno del Prof. J. Refugio Reyes y el congreso le otorga el nombre de Ilustre y Benemérita Escuela Normal de Aguascalientes; así mismo ha llevado los nombres de Escuela Normal y de Bachillerato del Estado, Escuela Normal del Estado, y hoy su nombre oficial según la Ley del 4 de Mayo de 1986 es Escuela Normal de Aguascalientes. (<http://www.aguascalientes.gob.mx/ena/>)

Desde entonces su misión ha sido la misma, brindar una educación de calidad, pertinencia y calidez a la juventud, fundada en los valores universales, brindando las herramientas, conocimientos y habilidades, tanto en el nivel Medio Superior como en la Formación de Profesionales de la Educación.

Su visión se distingue por ser una institución líder en la formación de la mujer aguascalentense, la cual se distingue por calidad en el desarrollo de sus programas y procesos.

El organigrama de la ENA se estructura de la siguiente manera: la dirección general se encuentra a cargo de la Mtra. Georgina Romo Sandoval, en la subdirección académica la Lic. Teresa de Jesús Ramírez Gómez.

Con respecto al departamento de control escolar se encuentra a cargo de C. Ma. María Teresa Delgado, éste departamento se divide en dos licenciaturas y en bachillerato; en el primero su personal está constituido por: C. Magdalena palos C., C. Yolanda Ponce E., C. Rosa Irene Jasso P., y en el segundo por: C. Rosalba Muñoz R., C. Sofía Trejo Galaviz, C. Claudia Elena Hernández R. y C. María Esthela Aranda R.

Enseguida se encuentra el departamento de investigación educativa a cargo del Profr. Mario Pérez Olvera; continuando con el departamento de seguimiento y evaluación en responsabilidad de la Lic. María Luisa Herrera Rangel; seguido por el departamento de apoyos académicos en función del Ing. Misael Bernal Acevedo, departamento que se divide en docencia y e informática, el primero a cargo de C. Florencia Mora Gallardo y el segundo por Lic. I. Luz Elena Lozoya de Lira.

Después se encuentra el departamento de psicopedagogía a cargo de la profra. María del Refugio Ramírez, éste de departamento a su vez se divide en docente se licenciatura, constituido por 47 maestros, docentes de bachillerato, constituido por 41 maestros, y trabajo social a cargo de C. Elvira Parada Romo.

Continuando con el departamento de biblioteca, área de subdirección administrativa, departamento de compras y tesorería

Es importante mencionar que a la directora general de la institución Mtra. Georgina Romo Sandoval de le pidió autorización (Anexo No. 1) para realizar el trabajo de investigación en mencionada escuela, dando ella las facilidades y autorización para ello.

La Escuela Normal de Aguascalientes ofrece varios servicios: el bachillerato (Educación Media Superior (EMS)), y las licenciaturas en Educación Primaria y Preescolar.

Como organismo público descentralizado las acciones que en ella se realizan se regulan por la Normatividad Estatal.

En lo particular el bachillerato de la ENA brinda a la joven adolescente una preparación conceptual, procedimental y actitudinal orientando sus potencialidades para que conforme una personalidad madura que le permita perfilarse como ciudadana, profesional y mujer para que sea capaz de integrarse con las mejores herramientas y actitudes.

Por una parte, al nivel superior, pero por otra a la sociedad de manera productiva; pero sobre todo hacerla consciente que su realidad como ser humano es aprender a aprender para ser portador de una educación permanente en este mundo de vertiginosos cambios.

Coincidiendo con la esencia de la EMS en México, que consiste en brindar a los estudiantes oportunidades de aprendizaje con calidad independientemente del nivel económico, social o lugar de residencia.

Sus egresadas se destacan por su actitud emprendedora, su sólida preparación profesional, su formación ética firme, lo que les permite desarrollarse asertivamente como ciudadanas, mujeres y profesionales.

La ENA cuenta con turno matutino y vespertino en el bachillerato, en particular el turno matutino consta de 11 grupos con una población aproximada cada grupo de 50 alumnas de clase social media-media y media-baja.

En un alto porcentaje las alumnas son hijas de maestros, lamentablemente muchas de ellas proceden de familias desintegradas lo que refleja en muchas ocasiones su bajo rendimiento escolar, su principal distractor es la red social facebook (Fc), entre los principales motivos por lo cual causan baja de la institución son los embarazos, por matrimonio y por la reprobación de materias como: matemáticas, física y literatura; en general las alumnas manifiestan apatía y dificultad por aprender las ciencias naturales, lo anterior ¿limita su formación científica?

El rendimiento de las alumnas en lo general en las ciencias correspondientes a las ciencias naturales no es del todo satisfactorio, ya que de acuerdo a los datos estadísticos de aprovechamiento del cuarto semestre del periodo enero/junio 2013, donde de conforme al plan de estudios cursan física II y química II, los promedios grupales son los siguientes:

Periodo enero/junio 2013 Cuarto semestre		
Promedios grupales finales		
Grupo	Física II	Química II
Grupo 1	7.34	7.42
Grupo 2	7.76	6.71
Grupo 3	7.73	7.13
Grupo 4	7.49	7.32

El plan de estudios de bachillerato, presenta Ciencias Naturales a partir del 2º semestre y se encuentra acorde de las actualizaciones y modificaciones del acuerdo a la Reforma Integral de la Educación Media Superior (RIEMS, 2008); el plan de estudios es el siguiente:

	SEMESTRE I	T	P	T	S		SEMESTRE II	T	P	T	S
1	Matemáticas (álgebra)	2	3	5		9	Matemáticas II (trigonometría)	2	3	5	1
2	Herramientas intelectuales I	0	3	3		10	Herramientas intelectuales II	0	3	3	2
3	Inglés I	2	2	4		11	Inglés II	2	3	4	3
4	Taller de lectura y redacción I	2	3	5		12	Talles de lectura y redacción II	2	3	5	4
5	Historia de México I	3	0	3		13	Historia de México II	3	0	3	5
6	Etimologías grecolatinas	2	2	4		14	Biología	3	1	4	
7	Educación cívica y valoral I	2	0	2		15	Educación cívica y valoral II	2	0	2	7
8	Computación I	2	2	4		16	Computación II	1	3	4	8
	TOTAL= 30 HORAS	5	5	0			TOTAL=30 HORAS	5	5	0	

	SEMESTRE III	T	P	T	S		SEMESTRE IV	T	P	T	S
17	Matemáticas III (geometría analítica)	2	3	5	9	25	Matemáticas IV (probabilidad y estadística)	2	3	5	17
18	Herramientas intelectuales III	0	3	3	10	26	Herramientas intelectuales IV	0	3	3	18
19	Inglés III	2	2	4	11	27	Inglés IV	2	2	4	19
L	Literatura mexicana	2	1	3	12	28	Literatura universal	2	2	4	20
21	Historia universal	3	0	3	13	29	Introducción a la filosofía	4	0	4	
22	Biología I	3	1	4	14	30	Física II	2	2	4	23
23	Física I	2	2	4		31	Química II	2	2	4	24
24	Química I	2	2	4		32	Orientación vocacional	0	2	2	
	TOTAL	16	14	25			TOTAL	14	16	30	

	SEMESTRE V	T	P	T	S		SEMESTRE VI	T	P	T	S
33	Mat. Optativa (cálculo diferencial)	2	3	5	25	41	Mat. Optativa (cálculo integral)	2	3	5	33
34	Herramientas intelectuales V	1	3	3	26	42	Herramientas intelectuales VI	1	3	3	34
35	Inglés V	2	2	4	27	43	Inglés VI	2	2	4	35
36	Mundo contemporáneo	3	0	3	21	44	Análisis de textos	0	3	3	28
37	Lógica	3	0	3	29	45	Teoría política	2	1	3	
38	Geog. Y educación ambiental y ecología	2	2	4	22	46	Anatomía fisiología e higiene	2	2	4	22
39	Orientación profesiográfica	2	1	3	32	47	Ética	3	0	3	37
40	Optativa B			5		48	Optativa B			5	
	TOTAL	14	11	30			TOTAL	11	14	30	
	OPTATIVAS V	T	P	T	S		OPTATIVAS VI	T	O	T	S
49	Mat. Optativa (cálculo diferencial)	2	3	5	41	59	Mat. Optativa (cálculo integral)	2	3	5	49
50	Física III	3	2	5	30	60	Física IV	3	2	5	50
51	Contabilidad I	3	2	5		61	Contabilidad II	2	3	5	51
52	Administración I	4	1	5		62	Administración II	4	1	5	52
53	Matemáticas mercantiles	3	2	5	25	63	Derecho mercantil	4	1	5	58
54	Psicología general	3		3	31	64	Psicología evolutiva	4	1	5	54
55	Temas selectos de química	3	2	5	31	65	Etimologías médicas	4	1	5	6
56	Historia del arte I	4	1	5	21	66	Antropología	4	1	5	21
57	Latín I	3	2	5	6	67	Historia del arte II	4	1	5	56
58	Derecho I	4	1	5		68	Latín II	4	1	5	57
32	ORIENTACIÓN VOCACIONAL	0	2	2		69	Derecho II	4	1	5	58
	TOTAL	14	16	30							

Cómo se observa el plan de estudios favorece la formación humanista, lo anterior, ¿Tendrá algún tipo de efecto en la formación científica?

La plantilla docente encargada de estas materias está constituida por normalistas y egresados de distintas instituciones de nivel superior; su forma de trabajo se realiza de acuerdo a la Reforma Integral de Educación Media Superior (RIEMS, 2008), actualmente el 80% de los docentes ya cursó el Programa de Formación Docente de la EMS (PROFORDEMS), cabe mencionar que la plantilla docente

aun manifiesta dificultades para llevarlos a la práctica; ¿Tendrá algún tipo de incidencia en el proceso de enseñanza mencionada dificultad?.

La ubicación de la ENA presenta un contexto complejo al estar rodeada de colonias con alto grado de delincuencia, drogadicción y desintegración familiar, estas son: la salud, volcanes y el IV Centenario; ¿Cuánto puede llegar a influir un agente externo a la institución en el desempeño tanto de alumnos como de profesores? , su dirección es Avenida Paseo de la Cruz #904, Fraccionamiento. IV Centenario, C.P. 20260.

La ENA ofrece espacios amplios y agradables para todo su alumnado, conviviendo de forma sana y respetuosa alumnas de bachillerato y licenciatura en la misma institución. ¿Esto influye en su orientación vocacional?

La infraestructura de la ENA está conformada por los siguientes espacios:12 oficinas,1 sala de maestros,1 salón de materiales didácticos,1 consultorio con sala de espera,1 centro de información bibliográfica con servicio de videoteca/edusat, 1 sala audiovisual, 1 sala multimedia, 1 editorial, 1 centro de computo, 1 aula inteligente, 1 laboratorio de ciencias, 1 laboratorio de inglés, 1 salón de danza, 1 salón de jazz, 1 área de cubículos, 1 salón para clase de cocina, 1 cafetería, 1 archivo muerto, 1 archivo activo, 1 conserjería, 1 caseta, 5 bodegas de uso múltiple, 5 áreas para WC.

De las instalaciones mencionadas el laboratorio de ciencias en donde se realiza la parte práctica de las materias correspondientes a las Ciencias Naturales (Química, Biología, Física), donde las alumnas reciben asesoría por personal calificado; el laboratorio está a cargo de un técnico laboratorista.

El bachillerato de la ENA por su naturaleza general y su propio contexto ¿favorece algún tipo de formación?

1.3 Planteamiento del problema

Se entiende por ciencias naturales a todas aquellas que estudian la naturaleza siguiendo la modalidad del método científico, algunos ejemplos: Química, Física, Biología, Astronomía, Bioquímica, etc. La falta de interés por ellas e incluso el rechazo a ellas constituye un problema que reviste una especial gravedad.

Durante las corrientes educativas tradicional y tecnología educativa su enseñanza se caracterizó por estar centrada en los conocimientos olvidando aspectos que las vincularan con la dinámica social, mostrando una imagen deformada de la mismas lo que provocó que se presentaran como algo no vivo, en constante evolución con crisis y profundos cambios, con una falta enorme de conexión con los problemas reales y actuales del mundo.

En la actualidad ya con la didáctica crítica y el enfoque por competencias su enseñanza se desarrolla en base a proyectos, que son estrategias didácticas para organizar el trabajo escolar (Díaz, 2010), que favorecen la aplicación integrada de los aprendizajes permitiendo reconocer y aprovechar el conocimiento, las experiencias y los intereses de los estudiantes, fortaleciendo el desarrollo de las competencias transversales y la aplicación de competencias a lo largo de la vida, ofreciendo a los estudiantes la oportunidad de hacerse preguntas acerca del mundo en que viven y reflexionando sobre su realidad.

Pero a pesar de ello la enseñanza de las Ciencias Naturales sigue manifestando un reto y no sólo para el que enseña sino también para el que aprende.

Por lo que el problema de su enseñanza se puede sustentar en un punto distinto a la estrategia de enseñanza.

Entonces se plantea la necesidad de resituar su enseñanza de manera de asegurar una formación científica de calidad, brindando herramientas que permitan presentar la ciencia como una actividad más humana en donde se favorezca la alfabetización científica que provoca el entendimiento de la naturaleza del conocimiento científico así como las competencias para su uso adecuado.

Por lo tanto se está convencido que es necesario aportar al mejoramiento de las Ciencias Naturales, se considera que los aspectos culturales, propios de cada maestro inciden en la forma en que éstos desarrollan en sus alumnos el interés y la motivación por aprender temas determinados, de tal manera que el problema detectado se expone de la siguiente manera:

¿De qué manera incide el nivel de cultura científica de los docentes de ciencias naturales en el proceso de enseñanza de las mismas en las alumnas del bachillerato de la ENA turno matutino?

1.4 Justificación

La posibilidad de valorar y enriquecer la cultura científica en los docentes de Ciencias Naturales del bachillerato de la ENA turno matutino, es más que darles la oportunidad de modificar su visión personal en cuanto al rol de la ciencia en distintas esferas de la sociedad, es la oportunidad de democratizar y pragmatizar el conocimiento científico desde la escuela.

Un nivel adecuado de cultura científica permitiría a los docentes ser más que un maestro que imparte ciencias a estudiantes de Educación Media Superior (EMS), con el sólo fin de cubrir los créditos necesarios para acreditar dicho grado de estudio y poder acceder a niveles superiores; les permitiría a ambos ser parte del ciclo de la divulgación científica, donde el maestro sería un alfabetizador y un divulgador de la ciencia.

En todo momento aplicaría los conocimientos científicos como una herramienta humana, útil, aplicable y sobre todo redituable, introduciendo a su alumnado al conocimiento científico y a los métodos de la ciencia, usando ésta en todo momento para la resolución de problemas, comprendiendo el mundo desde su perspectiva, aprendiendo ciencias de una forma divertida, desarrollando en los alumnos un pensamiento crítico, despertando vocaciones científicas, etc., y finalmente mejorando su vida.

El maestro como divulgador de la ciencia y promotor de la alfabetización científica, desarrollaría una estrategia de enseñanza que llevaría a sus clases a un nivel formativo y no únicamente informativo ó expositivo.

Resultado de lo anterior escuela, alumnos y maestros formarían parte del círculo de la divulgación, apostando al mejoramiento del proceso de enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Naturales; haciendo de la escuela el lugar donde se están formando los nuevos ciudadanos que en un futuro deberán actuar como promotores del desarrollo científico en la sociedad mexicana.

Todo lo expuesto anteriormente no entra en el plano de la complejidad considerando las capacidades innatas del hombre.

El hombre es curioso por naturaleza por ello nunca se debe de olvidar que tiene una extraordinaria capacidad para interrogar, buscar explicaciones e inclusive inventarlas, así como para cuestionar lo ya establecido; por consiguiente la escuela debe ser uno de los medios más eficientes para desarrollar sus capacidades, para ello debe procurar siempre actividades que alienten la curiosidad y la creatividad en la comunidad escolar, para asegurar generaciones capaces de crear ciencia e incorporarla como parte de su cultura.

Promover la cultura científica es más que hacer eficientes los mecanismos de divulgación; tomando en cuenta que sin duda alguna cada individuo es producto de su socialización, de tal manera que si el entorno más próximo se encuentra alejado de la ciencia y sus aportaciones, difícilmente se dará la culturización científica, por el contrario si se tiene cierta cercanía al medio científico, la cultura científica tendrá mejores niveles.

En un país como México con profundas desigualdades, provoca marcadas diferencias en el proceso de socialización y la manera en que cada persona

asimila la misma cultura; el acceso a los avances científicos sigue formando parte de las minorías, que son quienes tienen al alcance los beneficios que ofrece el desarrollo científico y tecnológico.

El reto es grande pero se viven tiempos donde uno de los más grandes recursos con que se cuenta para lograr un verdadero desarrollo económico-social es la educación, por lo que lograr una educación concebida como experiencia global, a lo largo toda la vida (Delors, 1996), que favorezca el progreso de todas las personas y de las generaciones futuras, cada vez más justas, democráticas y sostenibles, debe ser el verdadero fin de todas las investigaciones.

1.5 Propósitos

Propósito general

Identificar el nivel de cultura científica de los docentes de Ciencias Naturales del bachillerato de la ENA turno matutino para diseñar las estrategias para mejorar la enseñanza de las mismas en caso necesario mediante herramientas estadísticas que permitan hacer una valoración y poder proponer estrategias de solución en base a los resultados obtenidos.

Propósitos específicos

1. Valorar el nivel de cultura científica de los docentes de Ciencias Naturales mediante los resultados obtenidos de pruebas estadísticas, para distinguir la

percepción personal de cada maestro acerca del rol social de la ciencia como un indicador de su estilo de enseñanza.

2.

3. Modificar la comprensión del rol social de la ciencia para comprender el mundo desde la perspectiva científica por medio de la concepción de ella como parte de la cultura circundante.

4. Diseñar un proyecto de intervención docente para fortalecer la cultura científica de los docentes de Ciencias Naturales como una estrategia más para mejorar su proceso de enseñanza.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Identificación y descripción genérica de teorías de enfoques existentes

No se puede entender ningún proceso de enseñanza sin analizar antes distintas corrientes y enfoques pedagógicos, que con sus características propias aportan a la resolución de problemas específicos durante dicho proceso.

Para mejorar la enseñanza de las Ciencias Naturales se describirán a continuación algunas sugerencias pedagógicas: corriente pedagógica “Didáctica Crítica”, una corriente epistemológica “Constructivismo” y el enfoque pedagógico por Competencias; además de una teoría sociológica “Teoría Funcionalista”.

2.1.1 Didáctica crítica

Se comienza analizando las generalidades de la corriente pedagógica “Didáctica Crítica”, que surge en el siglo XX como una crítica, y a su vez como una alternativa, ya que cuestiona en forma radical los principios de las corrientes de la Didáctica Tradicional y de la Tecnología Educativa.

La Didáctica Crítica “es una propuesta que no trata de cambiar una modalidad técnica por otra, sino que plantea analizar críticamente la práctica docente, La dinámica de la institución, los roles de sus miembros y el significado ideológico en todo ello”. (Morán, 1983:274)

Según Morán (1986), la didáctica crítica es una propuesta en construcción, que se va configurando sobre la marcha; una tendencia que no tiene grado de caracterización y concibe el aprendizaje como un proceso en construcción, inacabado, dialéctico; resultado de la interacción sujeto-objeto, tiene la característica de planear situaciones de aprendizaje donde el docente actúa como un promotor del mismo.

Desde esta perspectiva, los objetivos de aprendizaje se conciben como enunciados técnicos que constituyen puntos de llegada de todo esfuerzo intencional y, como tales, orientan las acciones que procuran su logro y determinan predictivamente la medida de dicho esfuerzo.

Los objetivos se plantean de manera general y no de forma específica, Bruner (1987) señala, que de estos depende el trabajo además de ser la orientación de todo profesor al realizar su trabajo.

Ésta corriente hace referencia a términos que sus corrientes antecesoras (Didáctica tradicional y Tecnología educativa) nunca hicieron, cómo la reflexión, autoreflexión, espíritu crítico, investigación y actividad científica.

Entre sus características principales están la selección de experiencias, el reconocimiento de las diferencias que presenta cada grupo, la conjunción de objetivos, contenidos, procedimientos, técnicas y recursos didácticos.

Esta corriente pedagógica destaca el papel que tiene tanto el alumno como el docente en el proceso de enseñanza-aprendizaje, es decir los involucra; además plantea “analizar críticamente la práctica docente, la dinámica de la institución, los roles de sus miembros y el significado ideológico que subyace en todo ello” (Pansza, 1992:181).

De la misma forma resalta el factor humano, las relaciones que se origina en el acto de aprender, por lo que el grupo deja de ser objeto de enseñanza y se considera sujeto de aprendizaje.

Coincidiendo con el Constructivismo la Didáctica Crítica involucra fuertemente tanto al alumno como al profesor, por lo que el alumno deja ser pasivo asumiendo el papel de crítico y constructor de su propio conocimiento; el docente hace a un lado el rol de expositor de conocimientos para sumir el papel de guía y orientador en el proceso de enseñanza de sus alumnos, ofreciendo clases dinámicas, motivantes y donde se toman en cuenta los conocimientos previos de los alumnos, dotando de razón y significado cada uno de ellos.

La didáctica crítica marca tres momentos en la planeación estratégica: apertura, desarrollo y cierre, aplicados a cualquier situación de aprendizaje (Morán, 1992); en cuanto a la evaluación la concibe como un proceso continuo y permanente, teniendo como finalidad mejorar y valorar los avances; se describe como una

actividad conveniente planeada y ejecutada, que coadyuva a mejorar la calidad de toda la práctica pedagógica.

En conclusión, la Didáctica Crítica surge de la necesidad de formar individuos críticos y analíticos, que respondieran a las nuevas necesidades de la sociedad del siglo XX, desarrollando en el ciudadano contemporáneo actitudes reflexivas y no únicamente receptivas.

2.1.2 Constructivismo

El Constructivismo es una postura epistemológica que argumenta que los individuos forman o construyen gran parte de lo que aprenden y comprenden (Schunk, 1997); Pozo (2005) comenta que es sólo un *slogan* de las escuelas o una imagen de marca; para Carretero (2009) el constructivismo fundamenta la idea según la cual el individuo no es un mero producto del ambiente ni un simple resultado de sus disposiciones internas, sino una construcción propia que se va produciendo día a día como resultado de la interacción entre estos dos factores.

Para Barriga (2004), el constructivismo es una confluencia de diversos enfoques psicológicos que enfatizan la existencia y la prevalencia en los sujetos cognoscentes de procesos activos en la construcción del conocimiento, los cuales permiten explicar la génesis del comportamiento y el aprendizaje. Se afirma que el conocimiento no se recibe pasivamente ni es copia fiel del medio.

Serrano (2011), define la existencia de tres tipos de constructivismo: 1) Un constructivismo cognitivo que hunde sus raíces en la psicología y epistemología genética de Piaget, b) Un constructivismo de orientación socio-cultural (constructivismo social, socio-constructivismo o co-constructivismo) inspiradas en las ideas y planteamientos vigotskianos y c) un constructivismo vinculado al construccionismo social de Berger y Luckman (2001) y a los enfoques postmodernos que sitúan al conocimiento en las prácticas discursivas (Edward, 1997).

Cabe destacar que las aportaciones de Piaget (1969) y Vigotsky (1979), han sido fundamentales en la elaboración de un pensamiento acerca de la construcción de conocimiento en el ámbito educativo.

La idea central de las aportaciones de Piaget es que la inteligencia atraviesa por fases cualitativamente distintas; en suma la teoría de Piaget ha mostrado con claridad que los niños de distintas edades, correspondientes a los estadios definidos por dicha teoría, son progresivamente capaces de resolver problemas que, aunque no sean semejantes en su contenido específico tienen en común precisamente su estructura.

Los estadios del desarrollo cognitivo de Piaget (1969) son: **Sensoriomotor** (0 a 2 años), donde existe una inteligencia práctica, permanencia del objeto y adquisición del esquema de medios-afines.

El siguiente estadio es el **Operacional Concreto** (2 a 11-12 años), que se divide a su vez en *Subperíodo preoperatorio* (2 a 6-7 años) y *Subperíodo de las operaciones concretas* (6-7 a 11-12 años); el primero se caracteriza por la

transición de los esquemas prácticos a las representaciones, así como la dificultad para resolver tareas lógicas y matemáticas, y el segundo por la mayor objetivación de las creencias y su progresivo dominio de las tareas operacionales concretas (seriación, clasificación, etc.).

Por último el estadio **Operacional formal** (11-12 a 14-15 años y vida adulta), donde se presenta la capacidad de formular y comprobar hipótesis y aislar variables.

Por otro lado, Vigotsky, mantiene que todos los procesos psicológicos superiores (comunicación, lenguaje y razonamiento, etc.) se adquieren primero en un contexto social y luego se internalizan. En palabras del propio Vigotsky (1979, citado en Carretero 2009) dice lo siguiente:

Un proceso interpersonal queda transformado en otro intrapersonal. En el desarrollo cultural de un niño, toda función aparece dos veces: primero, a escala social, y más tarde, a escala individual; primero entre personas (interpsicológica), y después, en el interior del propio niño (intrapsicológica). Esto puede aplicarse igualmente a la atención voluntaria, a la memoria lógica y a la formación de conceptos. Todas las funciones psicológicas superiores se originan como relaciones entre seres humanos. (p. 28)

Concluyendo, el constructivismo es entonces un modelo que propicia que el estudiante piense de manera autónoma y entienda significativamente al mundo, por lo que la escuela debe promover el desarrollo cognoscitivo del estudiante de

acuerdo a las necesidades e intereses de éste. En cuanto al profesor debe estructurar experiencias interesantes y significativas que promuevan dicho desarrollo.

Lo importante no es el aprendizaje de un contenido sino el desarrollo y el afianzamiento de las estructuras mentales del conocer y del aprender.

El fin de la educación, dentro de éste modelo pedagógico, es generar comprensión, autonomía de pensamiento y, consecuentemente, personas creativas.

2.1.3 Enfoque por competencias

La educación basada en este enfoque se refiere a una experiencia eminentemente práctica, que necesariamente se enlaza con los conocimientos para lograr un fin: el desempeño.

En otras palabras la teoría y la práctica se vinculan utilizando la teoría para aplicar el conocimiento a la construcción o desempeño de algo.

En dicho enfoque interviene en el proceso de enseñanza y aprendizaje, define el perfil de egreso de los estudiantes, y su importancia radica en: centra el protagonismo de quien está aprendiendo, dota a los estudiantes de herramientas básicas como la lectura y la escritura, da un mayor sentido y utilidad social a la educación, motiva el aprendizaje, contrarresta la obsolescencia del conocimiento y

de la información, el énfasis se pone en elementos que permaneces como el saber hacer, saber aprender, prepara para afrontar diversas tareas personales, laborales y profesionales, prepara para la vida y el mundo del trabajo.

El enfoque por competencias requiere de una nueva orientación educativa que dé respuesta a un contexto actual; el concepto de competencia no tiene una definición clara y unánime, el termino se presta a usos múltiples, se podría decir que una competencia permite producir un número infinito de acciones no programadas.

Para Chomsky (1977), sería la capacidad de improvisar y de inventar continuamente algo nuevo, sin recurrir a una lista preestablecida; para Coll (2007) las competencias con un conjunto de saberes o paquetes multifuncionales orientados a la acción.

Una característica importante de las competencias es la movilización de recursos, sólo existen competencias estables si la movilización de los conocimientos va más allá de la reflexión que cada cual es capaz de realizar y pone en acción los esquemas creados (Perrenoud, 1997).

Coll (2007), desde una perspectiva más analítica y apoyándose en valoraciones de la Comisión Europea y el informe DeSeCo (Definición y Selección de Competencias), explica algunos de los componentes característicos de una competencia.

Tales componentes sería, respuesta a las exigencias individuales o sociales, o para realizar tipos de actividades o tareas, combinación de habilidades prácticas y cognitivas interrelacionadas, conocimientos (incluyendo el conocimiento tácito), motivación, valores, actitudes, emociones y otros elementos sociales y de comportamiento que pueden ser movilizados conjuntamente para actuar de manera eficaz, destacado el aspecto actitudinal, la inclusión de la disposición para aprender, además del saber cómo, y por último, multifuncionalidad y transferencia de los conocimientos.

En conclusión, el enfoque por competencias presenta ventajas que inciden significativamente en diferentes áreas del proceso educativo, abriendo perspectivas más dinámicas, integrales y críticas.

Una educación basada en competencias tiene como necesidad considerar aspectos como los estilos de aprendizaje y potenciales individuales llevando a los a los alumnos al desarrollo gradual de destrezas y habilidades que le permitirán desenvolverse de manera competente en diversos ámbitos de su vida.

Para mejorar el proceso de enseñanza de las Ciencias Naturales es importante considerar cuestiones pedagógicas, pero sí la estrategia de mejora incluye el reforzamiento de aspectos culturales se debe de analizar también una teoría sociológica.

2.1.4 Teoría funcionalista

Existen diversas teorías sociológicas que hacen referencia al ámbito educativo, haciendo un análisis de cómo inciden en el proceso educativo, Jiménez (2006), hace referencia a cuatro corrientes contemporáneas de la Sociología de la educación: Funcionalista, Crítica, Interaccionista y utilitaria.

En general la Sociología de la educación se ocupa de estudiar la educación en dos aspectos, el primero, como forma institucionalizada para desempeñar papeles adultos (la educación como una forma de cohesión y control social), y, segundo, como enseñanza-aprendizaje para la preparación ocupacional (la educación como oportunidad).

Las sociedades de acuerdo a sus requerimientos y necesidades, adoptan alguna corriente sociológica, en México hasta hace algunos años se mantenía la Teoría Estructural-Funcionalista, que es propia de la antropología de los mitos que privilegia el estudio de las texturas culturales y las funciones de sus componentes Bartra (1996).

Pero, el México actual se ha inclinado por la Teoría Funcionalista capitalista, ya que la sociedad en general y el Sistema Educativo Mexicano (SEM), perciben la educación de igual manera que los países capitalistas, es decir la consideran la llave del éxito; donde todos tienen un lugar en la escuela y de igual manera todos comparten las mismas oportunidades, creando la ilusión de igualdad, aceptación del *status quo* y trata de perpetuar la desigualdad social (Bowles, 1976).

La Teoría Funcionalista estudia tanto a la institución y a las organizaciones educativas, como la respuesta a las necesidades y requerimientos de la sociedad; ésta al igual que otras corrientes contemporáneas de la Sociología de la educación se caracteriza por incorporar elementos económicos-utilitarios en los análisis de procesos educativos.

Uno de los autores funcionalistas más prominentes es Talcott Pearson (1902-1979), que destacó el papel del sistema educativo en el mantenimiento del orden social, pues, para su permanencia, las sociedades necesitan del consenso de ciertos valores y creencias, consenso que se produce por medio de la educación.

Por otro lado sus investigaciones sobre el sistema educativo estadounidense, llegó a la conclusión, de que la educación no sirve como mecanismo igualador, debido a las condiciones del sistema social, en que existe un sistema de estratificación hereditaria. Al respecto Pearson (1974, citado en Jiménez 2006) dice lo siguiente:

El sistema educativo es necesariamente selectivo. Las diferencias en la capacidad innata para realizar trabajos intelectuales, y en las orientaciones familiares y motivaciones individuales, hacen que varíen los niveles de los logros educativos y la distinción. Por supuesto, el principio hereditario ha ido eliminándose con lentitud de manera incompleta. En tanto la familia y el parentesco sigan siendo importantes, será probablemente imposible eliminarlo por completo. La solidaridad familiar requiere que los niños compartan las ventajas y desventajas de sus padres

durante sus primeros años, y la importancia que se concede a la competencia en el proceso general es tan grande, que son inevitables las presiones que se ejercen para perpetuar posiciones aproximadas de generación en generación; sin embargo este requisito resulta harto diferente de los privilegios hereditarios como tales. (p.21)

Es claro, entonces que la educación no asegura aspectos de igualdad, por ello cabe considerar las diferencias culturales en miembros de una misma sociedad, afectando la manera en cómo éste percibe y vive cada uno de sus elementos culturales.

2.2 Desarrollo de la teoría o enfoque seleccionado

Una educación científica no debería reducirse a la mera enseñanza de conceptos científicos ya que esto arroja a limitarse únicamente al campo de lo informativo haciendo un lado lo formativo. Los resultados generales de la prueba PISA (2006), revelan que los estudiantes de 15 años aprenden ciencias sólo para memorizar y reproducir sin sentido el conocimiento científicos.

La problemática que se expone propone lograr que los maestros de Ciencias Naturales del bachillerato de la ENA turno matutino, reviertan esa situación siendo divulgadores de la ciencia y alfabetizadores científicos de sus alumnos.

Para ello la educación científica no debe centrar su práctica únicamente en la memorización descontextualizada de saberes que con el tiempo se olvidan, promover esto en el aula es sólo promover el “saber”, lo cual carece de sentido, ya que si lo aprendido no se logra incorporar a las acciones prácticas y cotidianas de quienes estudian, nunca desarrollarán esos conocimientos para hacerlos parte de su vida.

En este sentido Furnémont (2007) advierte la importancia de fortalecer en la educación el desarrollo de “conocimientos vivos” que a diferencia de los “conocimientos muertos”, son aquellos que se siguen utilizando y enriqueciendo a lo largo de la vida, llevándolos a otros contextos análogos o diferentes de donde originalmente fueron aprendidos.

Por ello una educación científica de calidad, debe de brindar a los alumnos la posibilidad de incorporar conocimientos científicos para orientar sus acciones en el mundo y resolver los desafíos que su entorno les plantea, lo cual implica ofrecerles la oportunidad de ampliar sus horizontes de acciones y elecciones para desempeñarse con eficiencia en un entorno cambiante.

De tal forma que se coincide con la recomendación que hace la OCDE (2006), donde se propone el enfoque por competencias, como una alternativa complementaria de otros enfoques educativos para mejorar la enseñanza de las ciencias.

Autores como Perrenoud (2006) y Roegiers (2008) consideran que las principales ventajas del enfoque por competencias en la educación se sitúa decididamente en la movilización de saberes en el corazón o núcleo central de la formación; lo cual permite entonces una mayor legibilidad y una mayor transparencia de logros o adquisiciones, que benefician tanto a los estudiantes como a los profesores, al igual que al mundo exterior.

Por consiguiente, *el Enfoque por competencias* dará sustento pedagógico al presente estudio; mientras que en el área sociológica la *Teoría funcionalista* ayudará a comprender como es que los aspectos culturales varían de un individuo a otro de acuerdo a su proceso de socialización y como la escuela puede o no favorecer el desarrollo cultural de los individuos.

2.2.1 Enfoque por competencias

Origen de la Formación basada en competencias (FBC)

Según Tobón (2004) en su obra, “Formación basada en competencias”, establece que el origen de las competencias yace en la filosofía griega, debido a la naturaleza y el método del trabajo intelectual de los pensadores de la época. Los temas eran abordados por los filósofos griegos desde problemas contextualizados que interrogaban la realidad, el ser y el hombre de una manera articulada.

Posterior a ello, Tobón (2004) menciona otros escenarios que dieron aportes al término competencia, entre ellos están:

- La lingüística, desarrollada por Chomsky (1965), la cual da cuenta de la manera de cómo los seres humanos se apropian del lenguaje y lo emplean para comunicarse.
- La competencia comunicativa, según Hymes (1984), representó el salto a un concepto más amplio, con él que se pretendía dar cuenta de la capacidad de las personas para determinar cuánto hablar y cuánto no, sobre qué, con quien y en qué forma.
- El aporte de juegos de lenguaje, se entiende como sistemas completos de comunicación entretejidos por reglas, donde el significado es el producto del uso del lenguaje dentro de un contexto o forma de vida (Wittgenstein, 1988).
- En el ámbito laboral, Martens (2000), menciona que el enfoque por competencias surgió a raíz del requerimiento de las empresas por promover el aprendizaje organizacional, la competencia y la movilidad laboral.

Sin embargo es a partir de estudios internacionales, ligados al ámbito de la economía que empieza a estar presente el término de competencia en el mundo educativo. Se indica a continuación los hechos más importantes:

El primero de ellos, que se pone en marcha en el año de 1997, es el proyecto CHEERS (Career after Higher Education: an European Research Study); este estudio permitió valorar en qué grado la formación superior proporciona aquellas competencias que permitan una incorporación al mundo laboral y extraer conclusiones señalando claramente las áreas de mejora.

Por otra parte la OCDE, a través del proyecto SeDeCo (Definición y Selección de Competencias 1996-2006) realiza un estudio en doce países, para determinar las competencias clave, para una vida prospera y para una sociedad con buen funcionamiento, con el fin de establecer un marco para su evaluación definiendo el término competencia y señalando sus rasgos básicos.

De acuerdo a los resultados obtenidos la SeDeCo, 2002 define la competencia como:

La capacidad de responder a demandas complejas y llevar a cabo tareas diversas de forma adecuada”, señalando que “supone una combinación de habilidades prácticas, conocimientos, motivación, valores éticos, actitudes, emociones, y otros componentes sociales de comportamiento que se movilizan conjuntamente para lograr una acción eficaz (p. 21)

Indicando también los rasgos diferenciales de las competencias: a) constituye un “saber hacer”, esto es, un saber que se aplica, b) son susceptibles de adecuarse

a una diversidad de contextos y c) tienen un carácter integrador, abarcando conocimientos, procedimientos y actitudes.

A través de la Dirección General de Educación y Cultura, y en el marco de la propuesta del Programa de Trabajo “Educación y Formación 2010”, la Unión Europea da a conocer en noviembre de 2004 un documento en el que además de la definición semántica de las competencias se aportan definiciones operacionales.

En dicho documento se señalan ocho competencias clave con sus correspondientes conocimientos, destrezas y actitudes.

Tales competencias son: comunicación en lengua materna, comunicación en lenguas extranjeras, competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología, competencia digital, aprender a aprender, competencias sociales y cívicas, sentido de la iniciativa y espíritu de empresa, conciencia y expresiones culturales.

Esta selección de ocho competencias básicas o clave son las que se consideran como imprescindibles en el contexto de la educación. Son entendidas como competencias de carácter genérico por su potencialidad de transferencias y su multifuncionalidad tanto en las distintas tareas del aprendizaje como en situaciones de la vida diaria, así como por su durabilidad en el tiempo, es decir competencias para su aprendizaje a lo largo de la vida.

En la enseñanza formal tienen sentido en la medida en que se integran en los contenidos de todas las áreas curriculares.

Las leyes educativas de la historia reciente han ido desarrollando y matizando las concepciones de la educación al ritmo de la evolución de los tiempos. En la Ley General de Educación de 1970, los elementos que conformaban lo que se entiende hoy como currículo eran los objetivos y los contenidos; la Ley Orgánica de Ordenación General del Sistema Educativo, de 1990, incorporó como nuevo elemento el de los criterios de evaluación, incorporación que mantenía la Ley Orgánica de Calidad de la Educación, de 2002, y la Ley Orgánica de Educación, de 2006, integra en su concepto de currículo el conjunto de objetivos, competencias básicas, contenidos, métodos pedagógicos y criterios de evaluación.

En México es hasta la RIEMS (2008) que a la EMS se integran las competencias; considerando que las nuevas sociedades demandan personas capaces de desenvolverse en contextos cambiantes y de resolver problemas de forma reflexiva y planificada.

En el contexto educativo el desarrollo y trabajo en competencias ha de entenderse dentro de una *Concepción Constructivista y Social del Aprendizaje* que postula que el conocimiento no es el resultado de una recepción pasiva de objetos exteriores, sino fruto de la actividad del sujeto que tiene lugar en contextos sociales, lo que lleva a considerar en el aprendizaje una triple dimensión:

Dimensión constructivista. Se trata de los aspectos relacionados con la organización de sus componentes, situando al alumnado en condiciones para que construya sus conocimientos a partir de lo que sabe, estableciendo una relación dialéctica entre los antiguos y nuevos aprendizajes.

Dimensión social. Se trata de los aspectos relacionados con la organización de las interacciones sociales con los demás alumnos y alumnas y con el profesorado y de las actividades de enseñanza que se realizan bajo el control del docente.

Dimensión interactiva. Se trata de los aspectos relacionados con la organización del saber escolar, adaptando las situaciones de interacción con el medio físico y social, de acuerdo con las características del objeto de aprendizaje. Dicho de otra manera, lo que determina el aprendizaje no son los contenidos disciplinares, sino las situaciones en las que el alumno o alumna utiliza los saberes para resolver la tarea.

A esta forma de entender las competencias en el ámbito educativo algunos autores como Roegiers (2004) lo denominan “*Pedagogía de la integración*”, ya que se trata de transferir, articular y combinar los aprendizajes sobre el saber, saber hacer y saber ser a la solución de situaciones funcionales complejas.

Los fines de la educación en competencias son el pleno desarrollo de la persona que está orientado al desarrollo de todas las capacidades del ser humano.

Se puede entender entonces el término de “competencia” como una forma de entender que el saber debe ser aplicable, que el conocimiento cobra sentido

cuando el que lo posee es capaz de utilizarlo, pero cuando se opta por la formación integral o para la vida, ya no sólo se entiende que el conocimiento debe ser aprendido funcionalmente, sino que además se tiene que ser competente en otros ámbitos de la vida, incluido el académico, y es precisamente en el ámbito escolar, dada su historia, donde la formación por competencias se convierte en una verdadera revolución

La lógica de competencias busca en efecto, que, según la seductora fórmula de Perrenoud (1997), los logros académicos de los estudiantes constituyan para ellos auténticas herramientas para pensar y actuar en el mundo, además que permiten asegurara la vez una mejor legibilidad y una mayor transparencia de los logros de los estudiantes.

De tal manera que el enfoque por competencias viene a darle a la enseñanza de las Ciencias Naturales la posibilidad real de formar en ciencia a los alumnos, esto por considerar que el conocimiento debe ir más allá de las aulas, contribuyendo al desenvolvimiento capaz de los alumnos en contextos diversos.

En otras palabras éste enfoque promueve claramente lo que persigue la presente investigación, una enseñanza formativa, donde el docente deja der un expositor para pasar al rol de divulgador y alfabetizador de la ciencia, brindándoles a sus alumnos la posibilidad de actuar de una forma reflexiva y planificada ante los cambios tan vertiginosos de la sociedad actual.

Clasificación de las competencias

Se pueden encontrar diversas clasificaciones que se organizan de acuerdo a la perspectiva donde se formula dicha clasificación, es decir perspectivas educativas, laborales, profesionales, etc.; a continuación se presentan diversas clasificaciones que responden a las necesidades educativas.

Para Spencer y Spencer (1993), son cinco los principales tipos de Competencias:

1. Motivación: los intereses de una persona considera o desea conscientemente, con motivaciones “dirigen, conllevan y seleccionan” le comportamiento hacia ciertas acciones u objetivos de otros.
2. Características: características físicas y respuestas conscientes a situaciones o información.
3. Concepto propio, o concepto de uno mismo: actitudes, valores o imagen propia de la persona.
4. Conocimiento: la información que una persona posee sobre áreas específicas.
5. Habilidad: corresponde a la capacidad de desempeñar cierta tarea física mental.

Villa y Poblete (2007), clasifican las competencias en tres grandes categorías:

1. Competencias instrumentales: las cuales es tan definidas con la combinación de habilidades manuales y capacidades cognitivas para perfeccionar la competencia profesional. Por ejemplo, destrezas manipular ideas, habilidades artesanales, destreza física, competencia cognitiva, habilidad lingüística y logros académicos.
2. Competencia interpersonal: son aquellas que integran las habilidades personales y de relación con los demás. Estas incluyen la habilidad y destreza de expresar los sentimientos y de modo adecuado, capacidad de objetivación e interacción social.
3. Competencias sistémicas: las cuales implican toda la gama de destrezas y habilidades relacionadas con la integridad de un sistema. Abarcan de la combinación de la imaginación, sensibilidad y habilidad que le permitan al individuo relacionar las partes de un todo, lo cual hace posible la habilidad para planificar cambios, mejoras, actualizaciones.

Ambos autores, Villa y Poblete (2007), al respecto de las competencias aportan lo siguiente, “la sociedad está reclamando nuevas competencias a los profesionales y a los ciudadanos en general, que requieren el dominio de de destrezas y habilidades específicas”. (p.23)

Según Mertens (1996), las competencias se pueden dividir en: genéricas (actitudes), básicas (habilidades de lectura, escrituras, etc.) y específicas (aspectos técnicos propios de una ocupación en concreto); mientras que la

UNESCO (1995), las agrupa en: cognitivas, formativas y técnicas (las tres constituyen lo que se conoce como Competencia integral u holística).

Valle (2003), las agrupa en dos categorías: genéricas y específicas, donde las genéricas están referidas a un conjunto o grupo de actividades, y las específicas a funciones o tareas específicas.

Se puede observar que sin importar el autor todas las clasificaciones anteriores agrupan los puntos necesarios para lograr una formación integral en el individuo; considerar lo anterior en la enseñanza de las ciencias naturales permitirá identificar cada una de las áreas a fortalecer, para con ello lograr un cambio verdadero en su enseñanza

Tomando en cuenta que los docentes deberán estar al tanto de dichas demandas, ya el fortalecer su cultura científica es sólo el primer punto en la transformación de su enseñanza, ellos deberán valorar cada uno de los puntos que forman una competencia integral para después contribuir al desarrollo de competencias en sus alumnos.

Competencias genéricas y disciplinares que constituyen el marco curricular común del Sistema Nacional de Bachillerato

Conforme al **Acuerdo No. 444**, de la RIEMS (Reforma Integral de Educación Media y Superior 2008) orientado a dotar la EMS de identidad que respondan a necesidades presentes y futuras, teniendo como base las competencias

genéricas, las disciplinares y las profesionales. A continuación se describen las competencias genéricas y disciplinares del egresado de la EMS.

Competencias Genéricas

Se autodetermina y cuida de sí

1. Se conoce y valora así mismo y aborda problemas y retos teniendo en cuenta los objetivos que persigue.

Atributos:

- Enfrenta las dificultades que se le presentan y es consciente de sus valores, fortalezas y debilidades.
- Identifica sus emociones, las maneja de manera constructiva y reconoce la necesidad de solicitar apoyo ante una situación que lo rebase.
- Elige alternativas y cursos de acción con base en criterios sustentados y en el marco de un proyecto de vida.
- Analiza críticamente los factores que influyen en su toma de decisiones.
- Asume las consecuencias de sus comportamientos y decisiones.

- Administra los recursos disponibles teniendo en cuenta las restricciones para el logro de sus metas.
2. Es sensible al arte y participa en la apreciación e interpretación de sus expresiones en distintos géneros.

Atributos:

- Valora el arte como manifestación de la belleza y expresión de ideas, sensaciones y emociones.
 - Experimenta el arte como un hecho histórico compartido que permite la comunicación entre individuos y culturas en el tiempo y el espacio, a la vez que desarrolla un sentido de identidad.
 - Participa en prácticas relacionadas con el arte.
3. Elige y practica estilos de vida saludables.

Atributos:

- Reconoce la actividad física como un medio para su desarrollo físico, mental y social.

- Toma decisiones a partir de la valoración de las consecuencias de distintos hábitos de consumo y conductas de riesgo.
- Cultiva relaciones interpersonales que contribuyen a su desarrollo humano y el de quienes lo rodean.

Se expresa y se comunica

4. Escucha, interpreta y emite mensajes pertinentes en distintos contextos mediante la utilización de medios, códigos y herramientas apropiados.

Atributos:

- Expresa ideas y conceptos mediante representaciones lingüísticas, matemáticas o gráficas.
- Aplica distintas estrategias comunicativas según quienes sean sus interlocutores, el contexto en el que se encuentra y los objetivos que persigue.
- Identifica las ideas clave en un texto o discurso oral e infiere conclusiones a partir de ellas.
- Se comunica en una segunda lengua en situaciones cotidianas.
- Maneja las tecnologías de la información y la comunicación para obtener información y expresar ideas.

Piensa y crítica reflexivamente

5. Desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos.

Atributos:

- Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva, comprendiendo como cada uno de sus pasos contribuye al alcance de un objetivo.
 - Ordena información de acuerdo a categorías, jerarquías y relaciones.
 - Identifica los sistemas y reglas o principios medulares que subyacen a una serie de fenómenos.
 - Construye hipótesis y diseña y aplica modelos para probar su validez.
 - Sintetiza evidencias obtenidas mediante la experimentación para producir conclusiones y formular nuevas preguntas.
 - Utiliza las tecnologías de la información y comunicación para procesar e interpretar información.
-
6. Sustenta una postura personal sobre temas de interés y relevancia general, considerando otros puntos de vista de manera crítica y reflexiva.

Atributos:

- Elige las fuentes de información más relevantes para un propósito específico y discrimina entre ellas de acuerdo a su relevancia y confiabilidad.
- Evalúa argumentos y opiniones e identifica prejuicios y falacias.
- Reconoce los propios prejuicios, modifica sus puntos de vista al conocer nuevas evidencias, e integra nuevos conocimientos y perspectivas al acervo con el que cuenta.
- Estructura ideas y argumentos de manera clara, coherente y sintética.

Aprende de forma Autónoma

7. Aprende por iniciativa e interés propio a lo largo de la vida.

Atributos:

- Define metas y da seguimiento a sus procesos de construcción de conocimiento.
- Identifica las actividades que le resultan de menor y mayor interés y dificultad, reconociendo y controlando sus reacciones frente a retos y obstáculos.

- Articula saberes de diversos campos y establece relaciones entre ellos y su vida cotidiana.

Trabaja en forma colaborativa

8. Participa y colabora de manera efectiva en equipos diversos.

Atributos:

- Propone maneras de solucionar un problema o desarrollar un proyecto en equipo, definiendo un curso de acción con pasos específicos.
- Aporta puntos de vista con apertura y considera los de otras personas de manera reflexiva.
- Asume una actitud constructiva, congruente con los conocimientos y habilidades con los que cuenta dentro de distintos equipos de trabajo.

Participa con responsabilidad en la sociedad

9. Participa con una conciencia cívica y ética en la vida de su comunidad, región, México y el mundo.

Atributos:

- Privilegia el diálogo como mecanismo para la solución de conflictos.
- Toma decisiones a fin de contribuir a la equidad, bienestar y desarrollo democrático de la sociedad.
- Conoce sus derechos y obligaciones como mexicano y miembro de distintas comunidades e instituciones, y reconoce el valor de la participación como herramienta para ejercerlos.
- Contribuye a alcanzar un equilibrio entre el interés y bienestar individual y el interés general de la sociedad.
- Actúa de manera propositiva frente a fenómenos de la sociedad y se mantiene informado.
- Advierte que los fenómenos que se desarrollan en los ámbitos local, nacional e internacional ocurren dentro de un contexto global interdependiente.
- Mantiene una actitud respetuosa hacia la interculturalidad y la diversidad de creencias, valores, ideas y prácticas sociales.
- Reconoce que la diversidad tiene lugar en un espacio democrático de igualdad de dignidad y derechos de todas las personas, y rechaza toda forma de discriminación.

- Dialoga y aprende de personas con distintos puntos de vista y tradiciones culturales mediante la ubicación de sus propias circunstancias en un contexto más amplio.
- Asume que el respeto de las diferencias es el principio de integración y convivencia en los contextos local, nacional e internacional.

10. Contribuye al desarrollo sustentable de manera crítica, con acciones responsables.

Atributos:

- Asume una actitud que favorece la solución de problemas ambientales en los ámbitos local, nacional e internacional.
- Reconoce y comprende las implicaciones biológicas, económicas, políticas y sociales del daño ambiental en un contexto global interdependiente.

Competencias disciplinares

Permiten establecer los espacios, actividades y secuencias centradas en el aprendizaje, las cuales dan sustento a las competencias genéricas; por su parte las competencias disciplinares extendidas fortalecerán el logro de las competencias disciplinares básicas y por lo tanto las competencias genéricas.

Por tal motivo se encuentran organizadas en campos del conocimiento: matemáticas, ciencias experimentales, ciencias sociales y comunicación; para efecto de ésta investigación se procederá a describir las competencias disciplinares correspondientes a las ciencias experimentales donde se encuentran inmersas las Ciencias Naturales (Química, Física, Biología, Ecología, etc.).

Competencias disciplinares extendidas: Ciencias Experimentales

1. Valora de forma crítica y responsable los beneficios y riesgos que trae consigo el desarrollo de la ciencia y la aplicación de la tecnología en un contexto histórico-social, para dar solución a problemas.
2. Evalúa las implicaciones del uso de la ciencia y la tecnología y los fenómenos relacionados con el origen, continuidad y transformación de la naturaleza, para establecer acciones a fin de preservarla en todas sus manifestaciones.
4. Aplica los avances científicos y tecnológicos en el mejoramiento de las condiciones de su entorno social.
5. Evalúa los factores y elementos de riesgo físico, químico y biológico presentes en la naturaleza que alteran la calidad de vida de una población para proponer medidas preventivas.
6. Aplica la metodología apropiada en la realización de proyectos interdisciplinarios atendiendo problemas relacionados con las ciencias experimentales.

7. Utiliza herramientas y equipos especializados en la búsqueda, selección, análisis y síntesis para la divulgación de la información científica que contribuya a su formación académica.
8. Diseña prototipos o modelos para resolver problemas, satisfacer necesidades o demostrar principios científicos, hechos o fenómenos relacionados con las ciencias experimentales.
9. Confronta las ideas preconcebidas acerca de los fenómenos naturales con el conocimiento científico para explicar y adquirir nuevos conocimientos.
10. Valora el papel fundamental del ser humano como agente modificador de su medio natural proponiendo alternativas que respondan a las necesidades del hombre y la sociedad, cuidando el entorno.
11. Resuelve problemas establecidos o reales de su entorno, utilizando las ciencias experimentales para la comprensión y mejora del mismo.
12. Propone y ejecuta acciones comunitarias hacia la protección del medio y la biodiversidad para la preservación del equilibrio ecológico.
13. Propone estrategias de solución, preventivas y correctivas a problemas relacionados con la salud, a nivel personal y social, para favorecer el desarrollo de su comunidad.
14. Valora las implicaciones en su proyecto de vida al asumir de manera asertiva el ejercicio de su sexualidad, promoviendo la equidad de género y el respeto a la diversidad.

15. Analiza y aplica el conocimiento sobre la función de los nutrientes en los procesos metabólicos que se realizan en los seres vivos para mejorar su calidad de vida.
16. Analiza la composición, cambios e interdependencia de la materia y la energía en los fenómenos naturales, para el uso racional de los recursos de su entorno.
17. Aplica medidas de seguridad para prevenir accidentes en su entorno y/o para enfrentar desastres naturales que afecten su vida cotidiana.
18. Aplica normas de seguridad para disminuir riesgos y daños a sí mismo y a la naturaleza, en el uso y manejo de sustancias, instrumentos y equipos en cualquier contexto

El mencionar las competencias genéricas y disciplinares que deben desarrollar los alumnos de EMS de acuerdo la RIEMS 2008, se hace con el fin de establecer una relación con la propuesta de éste trabajo de investigación, es decir el fortalecimiento de la cultura científica de los docentes de ciencias naturales con las exigencias actuales del estudiante de EMS.

Por consiguiente se analizaron los atributos de cada una de las competencias, donde se destacan las competencias disciplinares extendidas: de las ciencias experimentales.

En ellas se muestra la necesidad de una enseñanza formativa de las ciencias ya que de acuerdo a sus atributos los egresados de la EMS, deberán desarrollar no sólo actitudes favorables hacia el conocimiento científico, sino también al uso

y valor que le dan al mismo, desarrollando un pensamiento crítico y reflexivo que contribuirá al mejoramiento de su vida y su entorno.

A modo de conclusión se establece que sí existe relación entre lo propuesto y las exigencias actuales en la EMS.

Competencias docentes de acuerdo a la RIEMS 2008

De acuerdo a la Reforma Integral de Educación Media Superior (RIEMS, 2008), acuerdo 447, los docentes de Educación Media Superior (EMS) deberán desarrollar ocho competencias principales que les permitirán cubrir el perfil docente de EMS.

El perfil docente de la EMS incluye ocho competencias y sus atributos relacionados con cada una de ellas:

1. Organiza su formación continua a lo largo de su trayectoria profesional

- Reflexiona e investiga sobre la enseñanza y sus propios procesos de construcción del conocimiento.

- Incorpora nuevos conocimientos y experiencias al acervo con el que cuenta y los traduce en estrategias de enseñanza y de aprendizaje.
- Se evalúa para mejorar su proceso de construcción del conocimiento y adquisición de competencias, y cuenta con una disposición favorable para la evaluación docente y de pares.
- Aprende de las experiencias de otros docentes y participa en la conformación y mejoramiento de su comunidad académica.
- Se mantiene actualizado en el uso de la tecnología de la información y la comunicación.
- Se actualiza en el uso de una segunda lengua.

2. Domina y estructura los saberes para facilitar experiencias de aprendizaje significativo

- Argumenta la naturaleza, los métodos y la consistencia lógica de los saberes que imparte.
- Explicita la relación de distintos saberes disciplinares con su práctica docente y los procesos de aprendizaje de los estudiantes.
- Valora y explicita los vínculos entre los conocimientos previamente adquiridos por los estudiantes, los que se desarrollan en su curso y aquellos otros que conforman un plan de estudios.

3. Planifica los procesos de enseñanza y de aprendizaje atendiendo al enfoque por competencias, y los ubica en contextos disciplinares, curriculares y sociales amplios

- Identifica los conocimientos previos y necesidades de formación de los estudiantes, y desarrolla estrategias para avanzar a partir de ellas.
- Diseña planes de trabajo basados en proyectos e investigaciones disciplinarias e interdisciplinarias orientados al desarrollo de competencias.
- Diseña y utiliza en el salón de clases materiales apropiados para el desarrollo de competencias.
- Contextualiza los contenidos de un plan de estudios en la vida cotidiana de los estudiantes y la realidad social de la comunidad a la que pertenecen.

4. Lleva a la práctica procesos de enseñanza y de aprendizaje de manera efectiva, creativa e innovadora a su contexto institucional

- Comunica ideas y conceptos con claridad en los diferentes ambientes de aprendizaje y ofrece ejemplos pertinentes a la vida de los estudiantes.
- Aplica estrategias de aprendizaje y soluciones creativas ante contingencias, teniendo en cuenta las características de su contexto institucional, y utilizando los recursos y materiales disponibles de manera adecuada.

- Promueve el desarrollo de los estudiantes mediante el aprendizaje, en el marco de sus aspiraciones, necesidades y posibilidades como individuos, y en relación a sus circunstancias socioculturales.
- Provee de bibliografía relevante y orienta a los estudiantes en la consulta de fuentes para la investigación.
- Utiliza la tecnología de la información y la comunicación con una aplicación didáctica y estratégica en distintos ambientes de aprendizaje.

5. Evalúa los procesos de enseñanza y de aprendizaje con un enfoque formativo

- Establece criterios y métodos de evaluación del aprendizaje con base en el enfoque de competencias, y los comunica de manera clara a los estudiantes.
- Da seguimiento al proceso de aprendizaje y al desarrollo académico de los estudiantes.
- Comunica sus observaciones a los estudiantes de manera constructiva y consistente, y sugiere alternativas para su superación.
- Fomenta la autoevaluación y coevaluación entre pares académicos y entre los estudiantes para afianzar los procesos de enseñanza y de aprendizaje.

6. Construye ambientes para el aprendizaje autónomo y colaborativo

- Favorece entre los estudiantes el autoconocimiento y la valoración de sí mismos.
- Favorece entre los estudiantes el deseo de aprender y les proporciona oportunidades y herramientas para avanzar en sus procesos de construcción del conocimiento.
- Promueve el pensamiento crítico, reflexivo y creativo, a partir de los contenidos educativos establecidos, situaciones de actualidad e inquietudes de los estudiantes.
- Motiva a los estudiantes en lo individual y en grupo, y produce expectativas de superación y desarrollo.
- Fomenta el gusto por la lectura y por la expresión oral, escrita o artística.
- Propicia la utilización de la tecnología de la información y la comunicación por parte de los estudiantes para obtener, procesar e interpretar información, así como para expresar ideas.

7. Contribuye a la generación de un ambiente que facilite el desarrollo sano e integral de los estudiantes

- Practica y promueve el respeto a la diversidad de creencias, valores, ideas y prácticas sociales entre sus colegas y entre los estudiantes.

- Favorece el diálogo como mecanismo para la resolución de conflictos personales e interpersonales entre los estudiantes y, en su caso, los canaliza para que reciban una atención adecuada.
- Estimula la participación de los estudiantes en la definición de normas de trabajo y convivencia, y las hace cumplir.
- Promueve el interés y la participación de los estudiantes con una conciencia cívica, ética y ecológica en la vida de su escuela, comunidad, región, México y el mundo.
- Alienta que los estudiantes expresen opiniones personales, en un marco de respeto, y las toma en cuenta.
- Contribuye a que la escuela reúna y preserve condiciones físicas e higiénicas satisfactorias.
- Fomenta estilos de vida saludables y opciones para el desarrollo humano, como el deporte, el arte y diversas actividades complementarias entre los estudiantes.
- Facilita la integración armónica de los estudiantes al entorno escolar y favorece el desarrollo de un sentido de pertenencia.

8. Participa en los proyectos de mejora continua de su escuela y apoya la gestión institucional

- Colabora en la construcción de un proyecto de formación integral dirigido a los estudiantes en forma colegiada con otros docentes y los directivos de la escuela, así como con el personal de apoyo técnico pedagógico.

- Detecta y contribuye a la solución de los problemas de la escuela mediante el esfuerzo común con otros docentes, directivos y miembros de la comunidad.
- Promueve y colabora con su comunidad educativa en proyectos de participación social.
- Crea y participa en comunidades de aprendizaje para mejorar su práctica educativa.

Evidentemente las ocho competencias así como cada uno de sus atributos tienen como propósito general promover entre los docentes un cambio radical en su forma tradicional de enseñar, donde la enseñanza se centra totalmente en el alumno, promoviendo en todo momento su formación y desarrollo integral.

Se distingue la primera competencia ya que es en ella donde se destaca la importancia de la formación continua del docente además de la incorporación de diversas estrategias para la mejora continua de su proceso de enseñanza.

Por ello reforzar la cultura científica de los docentes de ciencias naturales se considera una estrategia más, donde el docente fortalecerá sus conocimientos y experiencias previas, traduciendo lo anterior en estrategias de enseñanza y de aprendizaje.

Cabe mencionar que el 80% de los docentes del bachillerato de la ENA ya cursaron el PROFORDEMS y en su mayoría manifiestan aun diversas dificultades en el desarrollo de las competencias mencionadas.

Competencias científicas

Se considera importante definir qué es una *competencia científica*, dado que la presente investigación tiene como finalidad reforzar la cultura científica (sí fuera necesario) de los docentes de Ciencias Naturales, para mejorar su proceso de enseñanza, ofreciéndole al alumnado la oportunidad de abordar cuestiones científicas desde una perspectiva formativa.

La *competencia científica* constituye un área de evaluación de PISA y su relevancia fue puesta de manifiesto en la anterior edición 2006 al ser evaluada de forma detallada.

La definición de las Ciencias en PISA se basa en el concepto de competencia científica, o “alfabetización” científica si se quiere responder al término anglosajón “*literacy*”, que es en definitiva: La capacidad para emplear el conocimiento científico, identificar preguntas y obtener conclusiones basadas en pruebas, con el fin de comprender y ayudar a tomar decisiones sobre el mundo natural y los cambios que la actividad humana produce en él.

Es importante mencionar que el término de competencia o alfabetización representa para PISA la meta que todo estudiante debería alcanzar. La educación en ciencias representa un continuo que engloba tanto el conocimiento científico como las habilidades científicas asociadas a la investigación.

PISA (2006), explica de la siguiente manera una competencia científica:

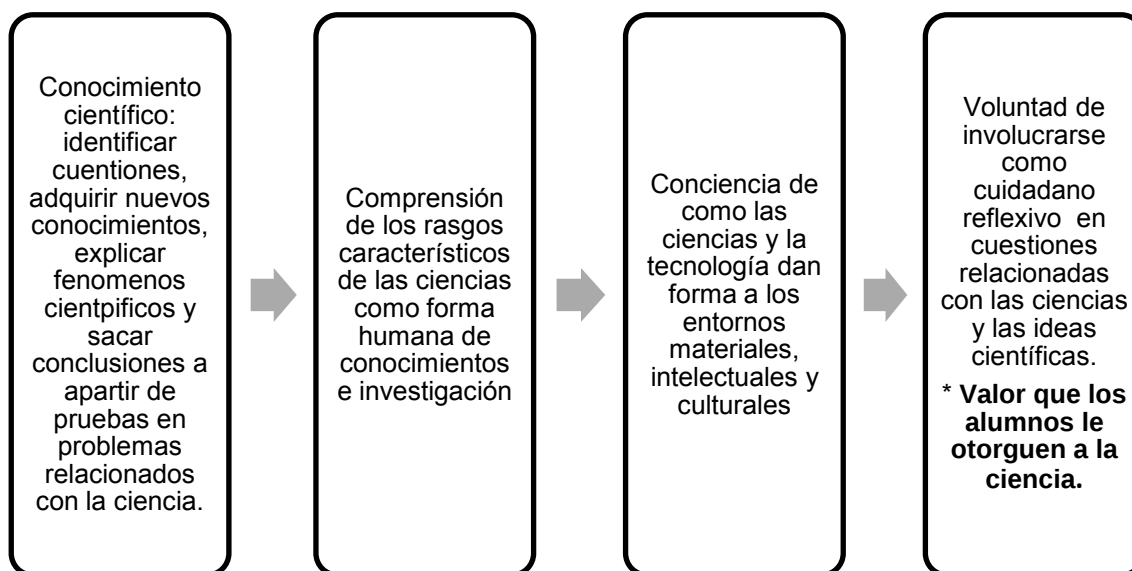


Tabla 1: Competencia Científica (PISA (2006))

Se hace mención de las competencias científicas ya que éstas se encuentran implícitas dentro de la cultura científica, de acuerdo con la definición Godin (2002), dentro de la cultura científica se distinguen tres modos de apropiación del conocimiento, uno de ellos es el modo de aprendizaje, en el cual se menciona cómo la sociedad educa a sus miembros y los provee de los medios para desarrollar conocimientos, habilidades, representaciones, actividades y los valores necesarios para desenvolverse en un ambiente permeado por la ciencia y la tecnología.

En consecuencia al promover el fortalecimiento de la cultura científica se está también contribuyendo al desarrollo de competencias científicas tanto en los

docentes de Ciencias Naturales docentes como en las alumnas del bachillerato de la ENA.

Dimensión constructivista de las competencias

Carretero (2009), en su obra *Constructivismo y educación*, enlista diez principios básicos para la construcción del conocimiento científico. En seguida se presentan cada uno de ellos.

1. Debería tenerse en cuenta la interacción entre la dificultad de los contenidos científicos y la capacidad de los alumnos en función de su desarrollo intelectual e ideas previas al respecto.
2. El aprendizaje de nuevos contenidos implica no sólo su presentación externa, sino, y sobre todo, la elaboración interna por parte de los alumnos de la relación existente entre las nuevas nociones y las que ya se poseían.
3. La enseñanza de la ciencia debería tener en cuenta las ideas espontáneas o previas que tengan los alumnos sobre los fenómenos y los conceptos que se les van a impartir. El maestro debería intentar conocer y representarse de dichas ideas para poder transformarlas y sobre todo hacer que los alumnos las hagan explícitas a través del desarrollo de su metaconocimiento.
4. La enseñanza de la ciencia debe perseguir el cambio conceptual, teniendo en cuenta que puede ser un largo proceso con avances y retrocesos.

5. El conflicto cognitivo o contradicción es un factor importante para producir el cambio conceptual, pero sin duda puede verse acompañado por otros como la analogía o las explicaciones comparativas.
6. El conflicto cognitivo o contradicción es un factor importante para producir el cambio conceptual, pero sin duda puede verse acompañado por otros como la analogía o las explicaciones comparativas.
7. El método científico no debería enseñarse como tal, explícitamente, sino en los últimos cursos y sólo después de una clara toma de conciencia por parte de los alumnos de las estrategias que utilizan al resolver problemas.
8. La enseñanza de la ciencia debería tender a poseer un carácter multidisciplinar, donde prime más la relación dialéctica entre preguntas y respuestas sobre problemas de interés que los problemas disciplinares en sí mismos.
9. La enseñanza de la ciencia debe ser motivante para el alumno, de manera que se encuentre en relación con problemas que le interesen.
10. La enseñanza de la ciencia requiere una gran cantidad de actividades de campo o laboratorio sin las cuales resulta muy difícil su comprensión. Esto debería tenerse en cuenta a la hora de considerar la cantidad de temas que pueden impartirse en cada curso.
11. El punto anterior también ha de ser atendido desde la perspectiva de una enseñanza de las ciencias en relación directa con los problemas reales del medio en que vive el alumno. Es decir se pretende que se adquiera un saber generalizable a otras situaciones distintas de la escuela, es preciso favorecer explícitamente la comprensión de las posibles aplicaciones de los saberes transmitidos.

La construcción del conocimiento científico no debe basarse solamente en prácticas y actividades, sino también en la reflexión sobre ellas; las primeras son una condición necesaria, pero no suficiente, para una verdadera asimilación de conocimientos (Carretero, 2009).

Conforme al enfoque por competencias no sólo basta con saber hay que saber hacer; es claro entonces que si no se poseen buenos conocimientos resultará imposible hacer uso de ellos.

En la enseñanza de las Ciencias Naturales existen toda clase de inconvenientes que debilitan su efectividad, la motivación y los conocimientos previos de los alumnos son sólo algunos de ellos pero se destacan ya que son los más recurrentes en las clases de ciencias.

Vinculando los puntos anteriores con lo propuesto en esta investigación, se señala que el docente de Ciencias Naturales no solo deberá fortalecer su cultura científica, en caso de ser necesario, sino también ejecutar con éxito la parte constructivista de las competencias, logrando en sus alumnos el conflicto cognitivo para la construcción de un nuevo conocimiento, donde el papel del docente debe ser de guía, orientador y su actuar será fuente de motivación para sus alumnos.

Las Competencias en el proceso de enseñanza aprendizaje

Enseñar competencias implica utilizar formas de enseñanza consistentes en dar respuesta a situaciones, conflictos y problemas cercanos a la vida real, en un complejo proceso de construcción personal con ejercitaciones de progresiva dificultad y ayudas contingentes según las características diferenciales del alumnado.

Las características esenciales de la enseñanza de las competencias son: su significatividad, la complejidad de la situación en la que deben utilizarse, su carácter procedimental, el estar constituida por una combinación integrada de componentes que se aprenden desde su funcionalidad y de forma distinta.

El enfoque por competencias no sólo acarrea consecuencias para el que aprende sino también para él que enseña, Meirieu (1990) dice que se encamina a una nueva profesión, en que el desafío es hacer aprender más que enseñar.

Éste enfoque añade exigencias de la centralización en el alumno la pedagogía diferenciada y los métodos activos, ya que éste también invita firmemente a los profesores a: considerar los saberes como recursos para movilizar, trabajar regularmente a través de problemas, crear y utilizar otros medios de enseñanza, negociar y conducir proyectos con los alumnos, adoptar una planificación flexible e indicativa, improvisa, establecer y explicar un nuevo contrato didáctico, practicar una evaluación formadora, en situaciones de trabajo, dirigirse hacia una menor separación disciplinaria

La revolución de las competencias sólo se producirá si los futuros docentes tienen la experiencia personal en su nueva formación, esto es un proceso continuo. El movimiento hacia las competencias se encuentra a la cabeza de la renovación de la escuela, abogar por cabezas bien hechas en lugar de bien llenas no en cuestión de modas es necesidad ante los retos que presentan la dinámica actual del mundo.

La implicación central del enfoque de educación por competencias es lograr que se supere la visión enciclopédica que prevalece en la enseñanza de las ciencias y que lleva a los estudiantes a que memoricen conocimientos científicos, sin entender su relación y funcionalidad con situaciones problemáticas de la vida real (Zabala, 2007).

En este sentido el enfoque de la educación por competencias distingue en buscar disminuir la brecha entre la vida cotidiana y la escuela, articulando el proceso educativo con la comunidad cultural en la que viven los alumnos.

Dicho enfoque ayudaría a sanar la separación de los saberes científicos y el saber qué hacer con ellos, lo que permitiría tanto a maestro como alumnos, comprender ambos aspectos, permitiendo un aprendizaje significativo y una enseñanza más efectiva.

Porque una educación científica comprehensiva se caracteriza por brindar a maestro y alumnos la posibilidad de incorporar los conocimientos científicos para orientar sus acciones en el mundo y resolver los desafíos que su entorno les plantea.

2.2.2 Teoría Funcionalista

Emile Durkheim (1858-1917)

Durkheim creador de la Teoría Funcional de la Educación, que indica que la condición de desarrollo del quehacer educativo se basa en el ejercicio de funciones.

Para él la educación es un proceso a través del cual el “ideal adulto” puede ser reproducido por la sociedad. La educación la concibe como un instrumento de integración moral, que son las formas como las normas y los valores de una sociedad son transmitidos de una generación a otra.

Concibe la educación como un proceso que se confunde con el de la socialización, ya que a través de ella se inculcan valores, se transmite la herencia social y se propician las relaciones intergeneracionales. Considera que por el proceso educativo se logra la integración moral y se conforma con la conciencia colectiva.

Durkheim (1960, citado en Jiménez 2006) señala lo siguiente:

La educación es la acción ejercida por las generaciones adultas sobre aquellas que no están maduras para la vida social. Tiene por objeto suscitar y desarrollar en el niño cierto número de estados físicos, intelectuales y morales, que exigen de él, la

sociedad política en su conjunto y el medio social al que está particularmente destinado.(p.13)

Max Weber (1864-1920)

Weber posee una visión culturalista de la educación. Para él la educación, es un estilo de vida, considera el sistema de enseñanza como órgano reproductor de los diferentes estilos de vida; considera que existe una estrecha relación entre las sociedades burocratizadas y la educación especializada, en las que el sistema de pruebas y certificados se coinvierte en indicador de habilidades y competencias, cuyo objetivo y función es la preparación de los miembros de las elites.

Él considera a la educación como oportunidad para unos y obstáculo para otros, porque las credenciales certifican la posibilidad o la imposibilidad de acceso.

Weber (1944, citado en Jiménez 2006) expresa la preocupación por el auge de la racionalidad y el entrenamiento especializado:

De un modo enteramente general, sólo puede decirse que la evolución hacia la objetividad racional, hacia la humanidad profesional y especializada; con todas sus múltiples consecuencias, es impulsada muy intensamente por la burocracia de todo dominio. [...]. Nuevas instituciones educativas occidentales y continentales, especialmente las superiores – universidades, institutos técnicos y comerciales, escuelas, preparatorias y otras instituciones de enseñanza secundaria- se

encuentran bajo la influencia predominante de la necesidad de atender a aquella “formación cultural” que cultiva las enseñanzas cada día más indispensables para el burocratismo moderno: la enseñanza de las especialidades. (p. 15)

Talcott Pearson

Cómo ya se especifica en el punto 2.1, Pearson, destaca el papel educativo en el mantenimiento del orden social.

La educación desde la perspectiva funcionalista

Desde la perspectiva funcionalista, la expansión de la educación constituye un progreso claro, pero desde el enfoque de la teoría del conflicto, en contraste, es una historia de traiciones y promesas falsas (Hurm, 1978).

Bowles y Gintis en su obra *Schooling in Capitalist America*, publicado en 1976, hicieron un análisis desde la perspectiva del conflicto y más que abrir las rutas para el ascenso en la movilidad social, el sistema educativo protege el *status quo*, creando únicamente la ilusión de igualdad.

De acuerdo al *status quo*, las escuelas no promueven la igualdad social sino que contribuyen a la desigualdad, al limitar las oportunidades a las minorías.

Innumerables estudios han encontrado que entre más alta es la clase social de un estudiante, es más probable que irá bien en la escuela y continuará su educación. Sewell (1971), realiza uno de los más extensos estudios de la relación entre el estado socioeconómico y el logro académico, el análisis de estos datos señalan que la clase social tiene fuertes efectos en los logros de los estudiantes.

A lo anterior se le suma el término de escuelas desiguales, Kozol (1991, citado en Gelles 2000) lo explica con un ejemplo de la distribución de recursos en el Sistema Educativo Norteamericano:

Si las escuelas de la ciudad de Nueva York fueran suministradas [...] al nivel de los suburbios con mayores gastos como en Long Island, una clase de cuarto grado de 36 niños como aquellas que viste en el distrito 10, tendrían 200 000 dólares más invertido en su educación durante 1987. Aunque una proporción de este dinero extra habría entrado de costos administrativos, el resto habría sido bastante par encontrar dos maestros extraordinarios con sueldos de 50 000 dólares cada uno, dividir las clases a la mitad con 18 niños cada una, proporcionándoles computadoras, alfombras, [...]. (p.475)

Recapitulando los puntos expuestos se puede llegar a la conclusión que la educación recibida por los maestros de Ciencias Naturales de la ENA turno matutino en su formación profesional puede presentar variaciones de calidad, por lo que se puede considerar que la percepción que tengan cada uno de ellos de los conocimientos científicos sea diferente entre sí.

Por ello cabe considerar que existan diferencias entre su cultura científica; ahora, hasta éste punto sólo se han considerado aspectos sociológicos proporcionados por teorías sociológicas, pero falta resaltar el rol tan importante que juega en todo esto el proceso de socialización tanto de maestros como alumnos.

En otras palabras no todo es la escuela, el proceso de socialización personal puede modificar la forma en cómo se viven los mismos elementos culturales dentro de una misma sociedad.

Socialización

La socialización es la educación en el sentido más amplio: es el proceso mediante el cual se adquiere un sentido de identidad personal y se aprende lo que las personas creen en la cultura circundante y cómo esperan ellos que uno se comparte (Musgrave, 1988).

A través de la socialización, los individuos se transforman gradualmente en miembros de la sociedad, más conocedor y más o menos cooperativo.

Mediante el proceso de socialización, los individuos no sólo aprenden los valores y las normas y las habilidades de su cultura sino también adquieren un sentido de quiénes son y a donde pertenecen.

La socialización involucra instrucciones explícitas y modelos de manera inconsciente; esto influye en el desarrollo de la personalidad y el comportamiento social.

La perspectiva sociológica desafía la idea de que la socialización es un proceso pasivo donde los niños se adaptan e interiorizan los estándares de los adultos. Más bien es una actividad de la comunidad con la que los niños, con adultos y pares negocian, comparten y ayudan a crear cultura (Corsarao y Elder, 1990).

Los agentes más poderosos de socialización son en primer lugar la familia, los pares, la escuela y los medios masivos de comunicación.

La familia representa su corazón, ya que en ella es donde todos los individuos aprenden valores como la responsabilidad, la moral, compromiso y la fe; las funciones familiares son bastantes variables, una de ellas es la de la socialización de los niños (Murdock, 1949), que se refiere a que no es suficiente producir niños, debe dárseles cuidado físico y educación para los roles de adultos. La primera responsabilidad familiar es enseñar a los niños, el idioma, valores, normas, creencias, tecnología y habilidades de su cultura.

Mediante la socialización los humanos aprenden a ser humanos y, así mismo adquieren su cultura. Todas las culturas tiene seis elementos principales: creencia (explicaciones compartidas de experiencia), valores (criterio de juicio moral), normas y sanciones (pautas específicas para el comportamiento),

símbolos (representaciones de creencias y valores), lenguaje (un sistema de comunicación simbólica) y la tecnología (Gelles 2000).

Se destaca que las formas en que se viven cada uno de los elementos culturales son propias de cada sociedad y dentro de una sociedad estos elementos son percibidos de diferentes maneras de acuerdo a los diferentes procesos de socialización.

Por tal razón se considera que tanto maestros como alumnos aprecien la ciencia desde perspectivas diferentes de acuerdo a su propio proceso de socialización.

En un país como México con profundas desigualdades, es evidente que se produzcan marcadas diferencias en el proceso de socialización y la manera en que cada persona asimila la misma cultura; el acceso a los avances científicos sigue formando parte de las minorías, que son quienes tienen al alcance los beneficios que ofrece el desarrollo científico y tecnológico.

Implicaciones en el proceso de enseñanza-aprendizaje

Promover niveles formativos de cultura científica en los maestros de Ciencias Naturales es más que hacer eficientes los mecanismos de divulgación y alfabetización científica, tomando en cuenta que sin duda alguna los individuos son producto de su propia socialización, de tal manera que si su entorno más próximo se encuentra alejado de la ciencia y sus aportaciones, difícilmente

tendrán un nivel formativo de cultura científica, por el contrario si se tiene cierta cercanía al medio científico, la cultura científica tendrá mejores niveles.

Como ya se mencionó la escuela por sí sola no garantiza el acercamiento a la ciencia, evidentemente desde el punto de vista sociológico se consideraría que ocurriría lo contrario, ya que no todas las instituciones escolares cuentan con el personal calificado ni la infraestructura necesaria para emprender dicha labor.

Considerar aspectos sociológicos en los procesos de enseñanza y aprendizaje permite valorar las características de maestros, alumnos y de la propia escuela.

Por ello el pretender modificar un aspecto cultural en los docentes de Ciencias Naturales del bachillerato de ENA, no es tarea sencilla al considerar que lo más probable es que cada uno de ellos tenga un nivel distinto respondiendo a su socialización más que a su formación profesional.

De ser necesario involucrar a los docentes a las bondades de la ciencia esto deberá hacerse tomando en cuenta las características individuales de los docentes para que el cambio cultural sea aceptado por todos y se refleje en una enseñanza formativa y en actitudes positivas hacia la ciencia tanto en docentes como en las alumnas.

A lo anterior Villoro (1982), aporta lo siguiente: "... la mayoría de las creencias nos permiten orientar nuestra vida y lograr éxito en nuestras acciones, no son

científicas... suelen ser creencias de cuya solidez no dudamos [...] que se basan en razones controvertidas” (p.34)

2.3 Identificación y desarrollo de categorías conceptuales

En toda investigación es importante describir las categorías conceptuales, que permiten definir los conceptos de los elementos más importantes de la investigación, así mismo establecer los términos y los autores que con sus definiciones darán sustento a la presente investigación.

Por lo tanto se procederá a definir: **persona, docente, alumno, enseñanza, competencia, cultura, ciencias naturales y cultura científica.**

Para Chavarría (1998) la **persona** es:

“**persona** es cada ser humano concreto, en su totalidad, es decir un todo integrado, compuesto por aquellos elementos que son esenciales a su naturaleza humana: Cuerpo y alma racional y aquellas características llamadas accidentales: cualidades, defectos, aptitudes, aprendizajes adquiridos que hacen de cada hombre un ser único e irrepetible” (pág. 78)

Mientras que para Frankl (1986), la **persona** la concibe como:

“una totalidad corpórea - anímica espiritual que constituye una unidad dinámica interrelacionada, en la que se insertan los existenciales básicos: espiritualidad, libertad y responsabilidad, que no es algo definitivo y acabado, sino una construcción y un proyecto, que se realiza en la construcción de la personalidad por medio de la búsqueda de sentido” (pág. 54)

García (1989) hace mención sobre el concepto de **persona** el que los humanos, a diferencia de los restantes animales, son personas porque son mascarar, teniendo la capacidad para ocultar las vicisitudes de su vida interior, saben disimular sus conocimientos y sus apetitos.

Analizando las tres definiciones se considera que la definición de Chavarría (1998), será la considerada en la investigación porque reúne los elementos que identifican la persona humana con su dignidad y así como con su particularidad de poseer un carácter absoluto, identificándolo con el universo extraordinario que es la existencia humana.

Continuando, el término **alumno** de acuerdo con Larroyo (1982) proviene del verbo latino “alere” alimentar, criar. En un principio se les llamó así a las personas que se les impartían crianza y educación. Después se pensó que en la educación también se recibe alimento intelectual y culturalmente hablando. Por lo que con el

tiempo alumno y escolar significó “el educando que concurre a una escuela en donde le ha de ser impartida una formación sistemática” (p. 93)

Mientras que para García (1988) “el **alumno**, dentro de la educación personalizada, se concibe como un sujeto capaz de recibir estímulos, capaz de crear y capaz de descubrir” (p. 93).

Para Picardo (2005) en lo referente al **alumno**, lo describe así:

“Voz latina: alumnos, de alere = alimentar; llámese alumno a un discípulo o discente de su maestro quien está en proceso de enseñanza-aprendizaje. Cualquier discípulo, respecto a su maestro; de la materia está aprendiendo o de la escuela; clase; colegio o universidad donde estudia” (p.19)

Después de identificar los elementos más representativos de cada definición se resuelve que la que dará sustento a la investigación es la de Larroyo (1982), por describir al alumno como un ser que debe ser formado a partir de la educación, además de que se considera esta última como un alimento para el hombre por lo tanto un elemento imprescindible para su formación.

Ahora con respecto al **docente**, García (1988), comenta, el docente no es tan sólo un individuo que explica; así mismo menciona que el docente es:

“un intermedio entre el sujeto capaz de conocer y la verdad que puede ser conocida. Como partícipe de la verdad, mediante la vivencia renovada de la adquisición de sus propios conocimientos, el profesor tiene por misión provocar en cada alumno el encuentro sujeto-objeto propio del acto de conocer”
(p.79)

En cambio, Larroyo (1982) considera que el término **maestro** es un concepto más restringido; “ nombra al educador que, voluntariamente y de manera profesional, se ocupa de las tareas de la enseñanza, el educador activo que consagra su vida a la acción pedagógica” (p.140)

Para, Picardo (2005) cuando habla del **docente** lo refiere como “profesional cuya función es el ejercicio de la docencia o conducción del proceso de enseñanza-aprendizaje en un nivel educativo dado, también conocido profesor o maestro”
(p.91)

La definición de **docente** que formará parte del estudio es la de García (1988) ya que valora el trabajo del **docente** como un puente entre el objeto de estudio y el alumno, en otras palabras pone de manifiesto su papel de guía y orientador de los aprendizajes de sus alumnos.

Siguiendo con la descripción, de acuerdo con Godin (2002) la **Cultura Científica** es la expresión del conjunto de modos por los cuales los individuos, las instituciones y la sociedad se apropian de la ciencia y la tecnología.

Distingue tres modos de apropiación, a saber: a) Modo de aprendizaje: a través del cual la sociedad educa a sus miembros y los provee de los medios para desarrollar conocimientos, habilidades, representaciones, actividades y los valores necesarios para desenvolverse en un ambiente permeado por la ciencia y la tecnología; b) Modo de implicación social: a través del cual la sociedad obtiene beneficios de las habilidades de individuos educados que satisfacen ciertas tareas que involucran ciencia y tecnología; c) Modo de organización social: a través del cual la sociedad crea instituciones dedicadas a la actividad de ciencia y tecnología.

Por su parte, Fourez (1997) menciona que, la **Cultura científica** no es sólo conocer contenidos escolares o noticias de ciencia o tecnología. Se trata de que las personas tengan disponible información, ideas y capacidades para pensar y hacer, a partir de "islotes de racionalidad" que han ido construyendo a partir de experiencias y prácticas e información sobre ciencia y tecnologías.

Reflexionando ambas definiciones se toma como definitiva la de Godin (2002), por considerar un mayor número de elementos que hacen evidente que es la cultura científica así como sus formas de apropiación que refuerzan las soluciones a la problemática expuesta.

En cuanto a las **Ciencias Naturales**, Aguilera (2011), las describe como aquellas ciencias que se ocupan solamente del universo natural siguiendo el método científico: astronomía, biología, física, química, geología, geografía.

Grisolía (2007) comenta que las **Ciencias Naturales** son todas aquellas áreas del conocimiento que se dedican a estudiar los diferentes elementos que conforman el medio ambiente y los fenómenos que allí se suceden.

Valorando las definiciones anteriores se tomará la de Aguilera (2011) ya que hace claro a qué aspectos se dirige el estudio de las **Ciencias Naturales** así como la modalidad en que los ejecuta.

Toca el turno de definir **proceso de enseñanza**, a lo cual Piaget (1962) define la enseñanza como la representación de la experiencia que se forma en la mente y empieza a organizarse en estructuras mentales, y en donde la imitación representa un papel fundamental. La imitación implica reproducir aquellos elementos de sus experiencias que ellos entienden como significativos y necesitan usar para comprender y controlar su mundo. Estas imitaciones a su vez suelen nacer de los recuerdos.

De acuerdo a Carretero (2009) el **proceso de enseñanza** y sobre todo de las ciencias no debe basarse solamente en prácticas o actividades, sino también en la reflexión sobre ellas. Las primeras son una condición necesaria, pero no suficiente para una verdadera asimilación de conocimientos. Resulta absolutamente necesario vincular al alumno a la realidad concreta sobre la cual

versa la ciencia, pero siempre y cuando se incluyan actividades de razonamiento y solución a problemas correspondientes.

Analizando ambas propuestas se toma como definitiva la de Carretero (2009) por manifestar aspectos de la enseñanza que son fundamentales para esta investigación, como lo son actividades de reflexión, vinculación que ponen al alumno muy cerca de su objeto de estudio.

Por último se definirá **competencia**, Perrenoud (1997), la describe como la capacidad de actuar eficazmente en un número determinado de situaciones, capacidad basada en los conocimientos pero que no se limita a ellos.

Roegiers (2000), la presenta como la posibilidad que tiene un individuo de movilizar, de manera interiorizada, un conjunto integrado de recursos con el fin de resolver una familia de situaciones-problemas.

Para la OCDE, SeDeCo (2002), competencia es la capacidad de responder a las demandas complejas y llevar a cabo tareas de forma adecuada, supone una combinación de habilidades prácticas, conocimientos, motivación, valores éticos, actitudes, emociones y otros componentes sociales y de comportamiento que se movilizan conjuntamente para lograr una acción eficaz.

Evaluando las tres definiciones se concluye que la más adecuada para la investigación es la de la OCDE, SeDeCo (2002), por considerar los elementos

necesarios para lograr una verdadera movilización y transversalidad de los conocimientos, determinando la resolución eficaz de problemas diversos.

2.4. Sujetos intervinientes

En este trabajo de investigación se describen las características de las alumnas del 5º semestre del bachillerato de la ENA turno matutino considerándose la edad promedio de 14 a 19 años de edad; y también a los adultos que fungen como docentes de las Ciencias Naturales y cuyas edades varían de los 35 a los 55 años de edad, dichas características se describen más específicamente a continuación.

2.4.1 Características de las alumnas (jóvenes de 14 a 19 años)

Características Físicas

El aumento de estatura y peso, así como la madurez, son algunas de las transformaciones físicas más evidentes que se producen durante la pubertad (Santrock, 2006).

En las sociedades industriales modernas, el paso de la niñez a la edad adulta, está marcado por un largo periodo de transición conocido como adolescencia, se

considera que la adolescencia comienza con la pubertad, que es el proceso que conduce a la madurez sexual o fertilidad, es decir, la capacidad de reproducirse, la adolescencia dura aproximadamente de 11 o 12 años a los 19 o inicios de los 20, y conlleva grandes cambios interrelacionados en todas las áreas de desarrollo (Papalia, 2005).

De acuerdo a la información proporcionada por la Lic. En Psicología Karla Yosavi Díaz, docente, tutora y encargada del área de orientación vocacional en bachillerato y licenciatura de la ENA; las alumnas en lo general presentan un desarrollo físico normal.

Todas las alumnas presentan las características femeninas correspondientes a sus cambios fisiológicos, además de que presentan el estirón típico de los adolescentes (incremento sostenido en estatura y peso que procede a la madurez sexual, (Papalia, 2005)), en promedio las alumnas miden 1.60 mts., presentando pesos normales que van de entre los 45 Kg a 55 Kg, teniendo en la institución una minoría de chicas con sobrepeso.

Algunas causas de obesidad, son la escasa actividad física y los malos hábitos alimenticios (Papalia, 2005). Los adolescentes tienden a convertirse en adultos obesos, sometidos a los riesgos físicos, sociales y psicológicos (Gortmaker, Must, Sobol y Dietz, 1993).

Se considera que debido a que en el bachillerato de la ENA las actividades deportivas son obligatorias esto contribuye al bajo índice de obesidad.

El desarrollo de la identidad sexual corresponde al dominio sobre los nuevos sentimientos sexuales y la formación de una identidad sexual constituye procesos con múltiples facetas.

Este largo proceso incluye aprender a gestionar los sentimientos sexuales (como la excitación y la atracción sexual), desarrollar nuevas formas de intimidad, y conocer las habilidades necesarias para regular el comportamiento sexual y evitar así consecuencias indeseables (Crockett, 2003).

Al respecto, se considera un punto de deserción el comienzo prematuro de la actividad sexual, ya que los embarazos no deseados en las alumnas son considerados un problema real en la institución.

En cuanto al desarrollo de la identidad gay o lésbica no se tienen registros o al menos eso manifiestan las alumnas.

Se considera que la población de alumnas de bachillerato son chicas saludables, hasta éste momento no se tiene registro de alumnas con enfermedades crónicas, únicamente enfermedades relacionadas con la temporada del año.

Características Sociológicas

El bachillerato de la ENA es una institución donde su población no se encuentra únicamente constituida por alumnas residentes del municipio capital,

Aguascalientes, su población la forman alumnas del municipio de Aguascalientes y los municipios restantes del estado.

El status económico de la población considera que más del 50% de las alumnas pertenecen a clase social media y media-baja, y en porcentajes menores a baja y alta.

A pesar de la heterogeneidad en el status económico de las alumnas el hecho de que las minorías sean clase alta y baja no afecta la sana convivencia de las alumnas.

Ya que hasta este momento en la institución no se tienen registros de problemas sociales como el bullying, esto a pesar de que la imagen es una preocupación constante entre las alumnas, así como la opinión de las demás compañeras con respecto al cómo se ven.

Entre las alumnas no existe mucho compañerismo y realizan las actividades en función de lo que les conviene, en lo general presentan apatía frente a las diferentes actividades deportivas y artísticas que realizan de forma obligatoria en la institución; se observa que cuando la actividad no es obligatoria, se rehúsan a participar.

El fenómeno de liderazgo es muy común en las alumnas, donde la jefa de grupo es la líder del grupo motivándolas a realizar actividades, dar su mejor esfuerzo y si se trata de un concurso de ganarlo; la líder o jefa de grupo es elegida por sus características de liderazgo no por su desempeño académico.

Muchas de las alumnas son hijas de madre y padre docentes; también se observa el fenómeno de la desintegración familiar en algunas las familias el jefe de familia es la madre, o en otras el padre.

La mayor parte de las alumnas se traslada en transporte público, aunque muchas de ellas las llevan en transporte particular.

Todas las alumnas se interesan mucho por las nuevas tecnologías, ejemplo de ello es que casi la totalidad de las alumnas cuentan con un teléfono celular, computadora portátil y tabletas electrónicas; por ello las redes sociales constituyen uno de sus principales distractores, en particular la red social Facebook (Fc).

Características psicológicas

La psicología del adolescente presenta connotaciones muy particulares, propias de este periodo: él y ella se descubren así mismos, su vida sentimental se torna más intensa, se preocupa por el futuro en esa suerte de contradicciones siguen siendo inmaduros, rompen con toda dependencia y toman sus propias decisiones, por lo que el acompañamiento se hace necesario (FG-PDA, 2010 [Carpetas de Formación Continua]).

Los años de la adolescencia han sido llamados la época de la rebeldía, la cual involucra confusión emocional, conflicto dentro de la familia, marginación de la sociedad adulta, conducta temeraria y rechazo a los valores de los adultos (Papalia, 2005)

Como se menciona en los textos anteriores la adolescencia es un periodo de la vida lleno de conflictos, donde el adolescente en muchas ocasiones recorre este periodo sin ningún tipo de guía.

A pesar de ello en las alumnas del bachillerato de la ENA se observa que en su mayoría saben lo que quieren, por lo que no es fácil que se dejen influenciar; acuden a la escuela por convicción propia ya que manifiestan que es un peldaño necesario para ingresar a instituciones de nivel superior.

Presentan una rebeldía normal es decir, respetan las normas de disciplina de la escuela aunque no del todo les agraden; cabe mencionar que por ser una escuela exclusiva de mujeres permite manejar mejor la disciplina.

En lo que respecta el área de psicología no se tienen registros de chicas con trastornos psicológicos, como: anorexia, bulimia, cutting, etc.

El contar con el uso de uniforme inhibe que entre las alumnas se observen modismos o tendencias a pertenecer a tribus urbanas.

A pesar de la apatía que tienen las alumnas a las actividades extracurriculares se les observa felices y alegres, por lo que la falta de motivación hacia la vida no representa un problema entre las alumnas, por consecuencia el tema del suicidio hasta el día de hoy no pertenece a la institución.

Características cognitivas

Según Case (1989), el desarrollo cognitivo puede comprenderse como la adquisición sucesiva de estructuras lógicas cada vez más complejas que subyacen a las distintas áreas y situaciones que el sujeto es capaz de ir resolviendo a medida que crece.

De acuerdo con Piaget (1969), los adolescentes al nivel más alto de desarrollo cognitivo, las operaciones formales van de 11-12 a 14-15 y vida adulta, que se caracteriza por la capacidad para formular y comprobar hipótesis y aislar variables. Formato representacional y no solo real concreto. Consideración de todas las posibilidades de relación entre efectos y causas. Utilización de una cuantificación relativamente compleja (proporción, probabilidad y otras similares).

Al respecto Kail (1991, citado en Papalia, 2002), comenta lo siguiente: "los adolescentes no sólo se ven diferentes a los niños de corta edad; también piensan de manera distinta. Su velocidad para procesar información sigue aumentando, aunque no en forma tan dramática como en la niñez intermedia" (p.459).

De acuerdo al desempeño de las alumnas de bachillerato de ENA se considera que su mayoría se encuentran en el estadio de las operaciones formales.

Lo anterior se corrobora con los resultados del EXANI II (Examen Nacional de Ingreso), 2012 del CENEVAL (Centro Nacional de Evaluación para la Educación

Superior A.C), cuyos resultados proporcionan información sobre el nivel de dominio y desarrollo que tienen los estudiantes en habilidades intelectuales básicas así como habilidades y conocimientos disciplinarios.

Valorando los resultado del EXANI II, 2012, el bachillerato de la ENA obtuvo 1082 puntos en promedio, por lo cual se clasifica en niveles competitivos, ocupando el 17° lugar, únicamente por debajo de los bachilleratos incorporados a la UAA.

Por tales razones se reafirma que las alumnas se encuentran en operaciones formales.

2.4.2 Características de los docentes de ciencias naturales (adultos de 35-55 años)

Características físicas

Conforme al rango de edades que presentan los docentes de ciencias naturales del bachillerato de la ENA turno matutino se les ubica en la edad adulta intermedia (Papalia, 2005) o bien la madurez (Santrock, 2006), que constituye la etapa del desarrollo que comienza alrededor de los 40 años y que se extiende hasta los 60 años de edad.

Al contrario de los espectaculares cambios que se producen en la adolescencia temprana y el repentino declive que, a veces ocurre en la vejez, los cambios físicos característicos de la madurez se suceden de forma gradual (Ebersole, Hess y Lugen, 2004).

Durante ésta etapa, la altura se reduce y aumenta el peso, los adultos pierden aproximadamente 1.25 cm de altura cada década a partir de los cuarenta (Memmler, 1995)

En general los docentes de ciencias naturales ya presentan los que Giacomoni (2004), llama los signos visibles de la edad, las mujeres presentan en promedio una estatura de 1.60 a 1.75 cm. Y en los hombres de 1.70 a 1.85 aproximadamente.

El sobrepeso representa un grave problema de salud en esta etapa evolutiva, en un estudio realizado con individuos maduros, 7 de cada 10 afirmaron que padecían sobrepeso (Brim, 1999).

El sobrepeso no es un problema que presenten los docentes de ciencias naturales, se les observa una forma una buena forma física.

En concreto durante la madurez, los individuos comienzan a experimentar dificultades para fijarse en objetos cercanos, lo que significa que muchos deberían utilizar gafas o lentes bifocales (Fozard y Gordon, 2001).

Esta característica se destaca ya que es visible en la mayoría de los docentes, lo que manifiesta que han perdido su agudeza visual, lo anterior se comprueba en el uso que hacen los docentes de algún tipo de lente de apoyo visual y sobre todo que en años anteriores no necesitaban.

Durante esta etapa evolutiva La salud puede comenzar a sufrir deterioros, la hipertensión o los niveles elevados de colesterol en la sangre, aparecen de sorpresa en las vidas de muchos adultos (Lachman, 2004); las enfermedades crónicas también representan algo característico de mencionada etapa

Se manifiesta que en términos generales el estado de salud de los docentes de Ciencias Naturales es bueno, en cuanto a la presencia de algún tipo de enfermedad crónica por parte de la institución no se cuenta con un registro, esto no quiere decir que no presenten alguna enfermedad, simplemente que tienen en lo general un buen estado de salud que les permite desempeñarse de forma adecuada en las distintas funciones que desempeñan dentro de la institución.

Características psicosociales

Entretanto, en esta etapa evolutiva el trabajo desempeña un papel fundamental (Santrock, 2006), la satisfacción producida por el trabajo aumenta de forma gradual a lo largo de la vida laboral, de los 20 hasta, al menos, los 60 años de edad y tanto para individuos con estudios universitarios como sin ellos (Rhodes, 1983)

Entusiasmo y compromiso son características que presentan en los docentes de Ciencias Naturales, sin importar su formación profesional, ya que algunos de ellos son ingenieros, normalistas y médicos, por lo que siempre manifiestan gusto por lo que hacen, algunos de ellos son docentes en otros centros educativos o instituciones de nivel superior como la UAA (Universidad autónoma de Aguascalientes), además de desempeñar otras funciones dentro de la ENA, lo cual resulta muy benéfico para las alumnas, por la socialización diversa que tienen los docentes así como el intercambio de experiencias.

Havighurst (1953) describe el desarrollo de la vida en términos muy pragmáticos, para él, la adultez, es una serie de periodos en que hay que cumplir determinadas tareas, en cierto modo: asumir la responsabilidad cívica y social del adulto, establecer y mantener un nivel de vida, realizar actividades creativas propias del alumno, ayudar a los hijos adolescentes a ser adultos responsables y felices, relacionarse como persona con el conyugue, aceptar los cambios fisiológicos de la madurez y adaptarse a ellos y adaptarse a los padres que envejecen.

La mayoría de éste grupo de educadores cumple con las tareas expresadas, lo cual lo se manifiestan en su alto sentido de responsabilidad, en el compromiso que manifiestan por contribuir a la formación de las alumnas, en el ejemplo que son para ellas y en el entusiasmo que manifiestan en todas las actividades escolares.

En su mayoría se encuentran relacionados en una relación de pareja estable, lo cual refleja su madurez psicológica y social.

Erikson (1959) comenta, que el desarrollo del adulto está subordinado a la forma en que haya resuelto los problemas de los periodos anteriores: dilemas de confianza y autonomía, de iniciativa y laboriosidad; se trata de dilemas que persisten y que dan sentido de continuidad a las experiencias del adulto.

A modo de conclusión se expresa que en términos generales éste grupo de docentes presenta una identidad vinculada con el rol que desempeña cada uno de ellos, además de que se les observa desenvueltos y con presencia social, confiables, responsables, autónomos, etc., Es decir presentado aspectos característicos de la etapa evolutiva que viven.

Características cognitivas

El sentido común indica que los adultos piensan de manera diferente a los niños o, adolescentes. Mantiene diferentes tipos de conversaciones, entienden materiales más complicados y utilizan su mayor experiencia para resolver problemas prácticos.

Aunque Piaget describió la etapa de las operaciones formales como el pináculo del logro cognoscitivo, algunos científicos del desarrollo sostienen que los cambios en la cognición se extienden más allá de esta etapa (Papalia, 2005).

Schaie (1977), presenta un modelo de desarrollo cognoscitivo durante el ciclo de vida, lo divide en 7 etapas; de acuerdo con el rango de edad en el que se

encuentran éste grupo de docentes se les ubica en la etapa 4 y 5; enseguida se expresan sus características más representativas.

Etapas ejecutiva (30 o 40 hasta el final de la mediana edad), la gente en la etapa ejecutiva que puede traslaparse con las etapas de logro y responsable, es responsable de sistemas sociales o trata con relaciones complejas en niveles múltiples.

Etapas reorganizadora (fin de la mediana edad, inicio de la edad adulta tardía). Las personas que se jubilan reorganizan sus vidas y energías intelectuales alrededor de actividades significativas que toman el lugar

Los adultos maduros tienden a utilizar el pensamiento posformal (Berg y Klaczynski, 1996), el cual es apropiado para las tareas complejas, los roles múltiples, las elecciones desconcertantes y los desafíos de la madurez (Sinnott, 1998).

El grupo de docentes descrito refleja la capacidad de manejar y procesar nueva información en distintos ámbitos incluyendo el académico, aunque en ocasiones la resistencia al cambio frene su potencial, lo anterior se refleja en las dificultades expresadas en las nuevas disposiciones académicas de acuerdo a la RIEMS (2008)

Presentan en lo general un pensamiento integrador el cual debería ser mejor aprovechado ya que entre estos docentes se sigue presentando prácticas

tradicionalistas que limitan en mucho el potencial cognitivo de alumnas y educadores.

2.5 Normativa

Hacer una revisión de las leyes de rigen el SEM da la pauta a generar mejoras de acuerdo a los propósitos establecidos en las normas jurídicas, es decir proponer en base el tipo de ciudadano que se espera obtener respecto a su nivel educativo.

La juventud actual se enfrenta a un mundo que camina a pasos acelerados por lo que las leyes deben garantizar una educación que le proporcione las competencias necesarias para poder desenvolverse satisfactoriamente ya sea en el siguiente grado educativo, en el campo laboral o en la sociedad en general.

2.5.1 Artículo 3º Constitucional

A partir del 9 de Febrero del 2012 la Educación Media Superior (EMS) en México es obligatoria, quedando establecido en el Artículo 3º Constitucional que todo individuo tiene derecho a recibir educación preescolar, primaria, secundaria y media superior. La educación preescolar, primaria y secundaria conforman la educación básica; ésta y la media superior serán obligatorias

A principios del año en curso se reformó el **Artículo 3º**, decreto publicado en el Diario Oficial (DO) el martes 26 de Febrero del 2013, reformando sus fracciones III, VII y VIII y 73, fracción XXV, y se adiciona un párrafo tercero, un inciso d) al párrafo segundo de la fracción II y una fracción IX al artículo 3º de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

Se destaca que a pesar de la reforma sufrida por el artículo 3º, el estado seguirá garantizando la calidad en la educación obligatoria de manera que los materiales y métodos educativos, la organización escolar, la infraestructura educativa y la idoneidad de los docentes y los directivos garanticen el máximo logro de aprendizaje de los educandos.

Es evidente que las nuevas reformas no tocan la obligatoriedad de la EMS al contrario la garantizan, impulsando su cobertura y su mejora continua.

Con respecto a la formación científica que debe garantizar la educación a continuación se hará mención de diversas leyes y planes que ponen de manifiesto dicha formación a modo que se garantice el efectivo derecho que tiene toda la población mexicana a beneficiarse de todas las bondades que ofrece el conocimiento científico.

2.5.2 Ley general de educación

Conforme a la Ley General de Educación (LGE), texto vigente de acuerdo a la última reforma en el Diario Oficial de la Federación (DOF) del día 10 Junio del año en curso (2013), aportando al presente trabajo de investigación tres artículos el 3º ya mencionado en párrafos anteriores , el 2º y el 7º..

En el artículo 2º de la LGE (2013) se establece lo siguiente:

Artículo 2o.- Todo individuo tiene derecho a recibir educación y, por lo tanto, todos los habitantes del país tienen las mismas oportunidades de acceso al sistema educativo nacional, con sólo satisfacer los requisitos que establezcan las disposiciones generales aplicables.

La educación es medio fundamental para adquirir, transmitir y acrecentar la cultura; es proceso permanente que contribuye al desarrollo del individuo y a la transformación de la sociedad, y es factor determinante para la adquisición de conocimientos y para formar a mujeres y a hombres, de manera que tengan sentido de solidaridad social. (*Párrafo reformado DOF 17-04-2009*) (p. 1)

Por consiguiente el inculcar o reforzar aspectos culturales como lo es la cultura científica en los docentes de Ciencias Naturales también forma parte de las obligaciones de la educación mexicana, por lo que la alternativa planteada en ésta investigación en caso de ser necesaria se encontraría dentro de los márgenes legales para hacerla efectiva.

En el artículo 7º de la LGE (2013) sobresale lo siguiente:

Artículo 7o.- La educación que impartan el Estado, sus organismos descentralizados y los particulares con autorización o con reconocimiento de validez oficial de estudios tendrá, además de los fines establecidos en el segundo párrafo del artículo 3o. de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, los siguientes: *(Párrafo reformado DOF 17-04-2009, 17-04-2009, 28-01-2011)*

I.- Contribuir al desarrollo integral del individuo, para que ejerza plena y responsablemente sus capacidades humanas; *(Fracción reformada DOF 28-01-2011)*

II.- Favorecer el desarrollo de facultades para adquirir conocimientos, así como la capacidad de observación, análisis y reflexión críticos;

III.- Fortalecer la conciencia de la nacionalidad y de la soberanía, el aprecio por la historia, los símbolos patrios y las instituciones nacionales, así como la valoración de las tradiciones y particularidades culturales de las diversas regiones del país;

IV.- Promover mediante la enseñanza el conocimiento de la pluralidad lingüística de la Nación y el respeto a los derechos lingüísticos de los pueblos indígenas.

Los hablantes de lenguas indígenas, tendrán acceso a la educación obligatoria en su propia lengua y español. *(Fracción reformada DOF 13-03-2003)*

V.- Infundir el conocimiento y la práctica de la democracia como la forma de gobierno y convivencia que permite a todos participar en la toma de decisiones al mejoramiento de la sociedad;

VI.- Promover el valor de la justicia, de la observancia de la Ley y de la igualdad de los individuos ante ésta, propiciar la cultura de la legalidad, de la paz y la no violencia en cualquier tipo de sus manifestaciones, así como el conocimiento de los Derechos Humanos y el respeto a los mismos; (*Fracción reformada DOF 17-06-2008, 28-01-2011*)

VII.- Fomentar actitudes que estimulen la investigación y la innovación científicas y tecnológicas;

VIII [...], XVI [...]. (p. 2, 3)

De los fines educativos expuestos en el artículo 7º se toma a consideración el número **VII** ya que expresa que la educación tendrá también como fin el fomento de una cultura científica necesaria para tener actitudes positivas hacia las actividades que de la ciencia se generan.

Sin duda alguna la educación representa uno de los medios más eficiente de alfabetización y divulgación científica no solo por considerar dichas actividades parte de sus fines sino también por ser el medio donde se forman los nuevos ciudadanos.

Se reitera nuevamente la viabilidad legal del tema propuesto por encontrarse dentro de la normatividad del SEM.

2.5.3 Ley de ciencia y tecnología

En la Ley de Ciencia y Tecnología (texto vigente, último reforma publicada en el DOF del 5 de Junio de año en curso (2013)), en el **Artículo 21** se menciona lo siguiente:

Artículo 21.

La formulación del Programa Especial estará a cargo del CONACyT con base en las propuestas que presenten las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal que apoyen o realicen investigación científica, desarrollo tecnológico e innovación. En dicho proceso se tomarán en cuenta las opiniones y propuestas de las comunidades científica, académica, tecnológica y sector productivo, convocadas por el Foro Consultivo Científico y Tecnológico. A fin de lograr la congruencia sustantiva y financiera del Programa, su integración final se realizará conjuntamente por el CONACyT y la Secretaría de Hacienda y Crédito Público. Su presentación será por conducto del Director General del CONACyT y su aprobación corresponderá al Consejo General. Una vez aprobado, su observancia será obligatoria para las dependencias y entidades participantes, en los términos del decreto presidencial que expida el titular del Ejecutivo Federal. *(Párrafo reformado DOF 12-06-2009)*

El Programa deberá contener, cuando menos, los siguientes aspectos:

- I.** La política general de apoyo a la ciencia y la tecnología;
- II.** Diagnósticos, políticas, estrategias, indicadores y acciones prioritarias en materia de:
 - a)** Investigación científica, desarrollo tecnológico y la innovación,
 - b)** Formación e incorporación de investigadores, tecnólogos y profesionales de alto nivel,
 - c)** Difusión del conocimiento científico y tecnológico y su vinculación con los sectores productivos y de servicios,
 - d)** Colaboración nacional e internacional en las actividades anteriores,
 - e)** Fortalecimiento de la cultura científica y tecnológica nacional,
 - f)** Descentralización y desarrollo regional, y
 - g)** Seguimiento y evaluación. (*Fracción reformada DOF 12-06-2009*) (p.12 y 13)

En tanto, en la Ley de Ciencia y Tecnología del estado de Aguascalientes en su Artículo 33.- La Dirección de Vinculación, Investigación y Desarrollo Tecnológico del Estado tendrá las siguientes facultades:

Fracción XIV. En materia de Divulgación de la Ciencia y la Tecnología:

- a. Proponer acciones concretas y establecer programas relacionados con la promoción y divulgación de la ciencia y tecnología a fin de fortalecer la cultura científica y tecnológica en el Estado;
- b. Coordinar la realización de la Semana Nacional de Ciencia y Tecnología, del Simposio de Investigación y cualquier otro evento de divulgación que proponga el CONACYT y/o el Gobierno del Estado de Aguascalientes;
- c. Propiciar la divulgación de la ciencia y desarrollo tecnológico a través de publicaciones, revistas, artículos, periódicos, libros, en medios masivos de comunicación, estatales a fin de contribuir a la formación de una cultura que valore la aportación de la ciencia y la tecnología a la sociedad, así como promover las publicaciones científicas facilitar el acceso a bancos de datos especializados, bibliotecas, servicios hemerográficos, y demás que resulten adecuados para el desarrollo de las actividades científicas;
- d. Coordinar las actividades permanentes de divulgación científica y tecnológica en el Estado y en los Municipios a través de los vagones de la ciencia, las casas de la ciencia en los Municipios o cualquier otra que se incluya en los programa (sic) operativo anual;
- e. Ejecutar los programas de divulgación que se incluyan en el Plan Operativo Anual. (p. 23)

Como se observa tanto en la Ley de Ciencia y Tecnología nacional como en estatal el fomento a la cultura científica se expresa como una necesidad por lo que pretender hacer lo mismo con los docentes de Ciencias Naturales contribuiría no solamente al mejoramiento de su enseñanza sino que también promovería las acciones científicas establecidas dentro de la ley.

Coincidiendo en lo que propone esta investigación que el docente mejora su proceso de enseñanza siendo no sólo un mero expositor de conocimientos científicos sino que ejerza el rol de alfabetizador y divulgador científico.

2.5.4 Plan nacional de desarrollo

Del mismo modo el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 (PND) abona al tema expuesto en el en cumplimiento al Artículo 26 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, que establece que habrá un Plan Nacional de Desarrollo (PND) al que se sujetarán, obligatoriamente, los programas de la Administración Pública Federal, y de conformidad con la Ley de Planeación y demás disposiciones aplicables, el Ejecutivo presentó el pasado 20 de mayo el *Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018*.

El PND expone la ruta que el Gobierno de la República se ha trazado para contribuir de manera más eficaz a que los mexicanos puedan lograr que el país alcance su máximo potencial, estableciendo como *Metas Nacionales*: un México en Paz, un México Incluyente, un México con Educación de Calidad, un México Próspero y un México con Responsabilidad Global; así como las Estrategias

Transversales: para Democratizar la Productividad, lograr un Gobierno Cercano y Moderno, y tener una Perspectiva de Género en todos los programas de la Administración.

El PND 2013-2018, establece cinco metas nacionales, en particular se menciona la número tres que aporta al tema de investigación:

3. Un **México con Educación de Calidad**. Esta meta busca incrementar la calidad de la educación para que la población tenga las herramientas para su adecuado desarrollo personal y profesional. En este sentido, se promoverán políticas que cierren la brecha entre lo que se enseña en las escuelas y las habilidades que el mundo de hoy demanda desarrollar para un aprendizaje a lo largo de la vida. En la misma línea, se proyecta incentivar una mayor y más efectiva inversión en ciencia y tecnología que alimente el desarrollo del capital humano nacional, así como la capacidad para generar productos y servicios con un alto valor agregado. Los objetivos establecidos en esta meta son los siguientes:

- Desarrollar el potencial humano de los mexicanos con educación de calidad.
- Garantizar la inclusión y la equidad en el sistema educativo.
- Ampliar el acceso a la cultura como un medio para la formación integral de los ciudadanos.

- Promover el deporte de manera incluyente para fomentar una cultura de salud.
- Hacer del desarrollo científico, tecnológico y la innovación pilares para el progreso económico y social sostenible (p.2)

Es evidente que el tema de la cultura científica constituye un requerimiento expresado en beneficio del desarrollo sustentable de la sociedad mexicana, tal y como se expresa en el PND una de las metas nacionales es constituir del desarrollo científico y tecnológico uno de los pilares del progreso económico y social sostenible.

Por ello involucrar a los docentes de Ciencias Naturales en la cultura científica para que después ellos durante la praxis muestren a sus alumnas una perspectiva más formativa de sus conocimientos constituye parte de la formación integral que reclama la sociedad contemporánea.

En tanto en el estado de Aguascalientes su normativa manifiesta la importancia de una formación científica.

2.5.5 Ley general de educación del estado de Aguascalientes

En el Artículo 39 (Ley de Educación del Estado de Aguascalientes) resalta que la educación media tendrá como propósito ser la base para continuar la educación dentro del sistema educativo o en el medio laboral. Ofrecerá a los

educandos la formación que les permita desarrollar competencias generales para continuar aprendiendo y específicas para su inserción en el trabajo. Estas competencias se refieren a la adquisición y desarrollo de valores, conocimientos, habilidades y actitudes, cuya formación se inicia en la educación básica. Además deberá atender en particular:

I.- El manejo hábil de lenguajes básicos, incluido el español en su forma oral y escrita, el lenguaje de la matemática y el dominio funcional de un segundo idioma;

II.- El dominio funcional del uso de la computadora, la informática y otras tecnologías del mundo actual;

III.- Los conocimientos, habilidades y actitudes para la resolución de problemas;

IV.- El desarrollo de una concepción humanística, científica y tecnológica y el fomento de intereses y actitudes positivas hacia la investigación y la innovación;

V.- El desarrollo de conocimientos y actitudes positivos para el cuidado de la naturaleza, la salud, la sexualidad, la planeación familiar y la paternidad responsable, sin menoscabo de la libertad y del respeto de la dignidad de la persona y la libertad de las parejas, así como propiciar el rechazo a los vicios;

VI.- El desarrollo de la capacidad de relacionarse en el trabajo con los demás, para llevar a buen término una responsabilidad;

VII.- El desarrollo de una orientación vocacional y profesional adecuada.

Como se puede apreciar las leyes muestran un panorama lleno de retos, el perfil de egreso del egresado de la EMS debe garantizar su incorporación satisfactoria a la Educación Superior así como a la vida laboral.

Un punto que se destaca es el IV ya que manifiesta que los alumnos al concluir su EMS deben tener una visión humanista de la ciencia así como actitudes positivas hacia la actividad científica, lo cual sólo es posible lograrlo con un cambio en la enseñanza de los conocimientos científicos para garantizar que los alumnos de verdad valoren lo impartido en clases.

Fortalecer la cultura científica en los docentes de Ciencias Naturales (de ser necesario) puede llegar a ser una herramienta didáctica muy eficaz para llevar a las alumnas a tener una concepción diferente de la ciencia y de su actividad, ya que un maestro culturizado científicamente en todo momento buscaría las estrategias necesarias para mostrar que lo impartido es importante, útil, aplicable, etc.; es decir el primero que valoraría su clase sería el educador y en consecuencia el educado.

La EMS debe garantizar que sus egresados se muestren competentemente en un mundo permeado por la ciencia, además de tener la capacidad de poder hacer uso de sus conocimientos en el contexto que se desarrolle; y un medio para lograr lo anterior es por medio de la cultura científica.

2.6 Alternativas de solución o intervención

De acuerdo a la problemática expresada se plantean diferentes estrategias para revertirla, a continuación se presentan algunas con el fin de resolver de la manera más adecuada dicha problemática en caso de ser encontrada.

Elaboración de un manual de prácticas de laboratorio: “La ciencia al alcance de tus manos”.

Éste auxiliar didáctico estaría constituido por prácticas de laboratorio diseñadas con materiales totalmente caseros, teniendo como propósito principal que los estudiantes adquieran habilidades propias de los métodos de la investigación científica, amplíen, profundicen, consoliden, realicen, y comprueben los fundamentos teóricos de las asignaturas correspondientes a las ciencias naturales mediante la experimentación.

Cada una de las prácticas de laboratorio tendrá la misión de fomentar la cultura científica en docentes y alumnos; por lo que el material deberá cumplir los siguientes requisitos.

- Deberá ser un material de divulgación y alfabetización científica, por lo que su lenguaje debe ser común y al alcance de cualquier persona.
- Tendrá que brindar herramientas que permitan presentar a la ciencia como una actividad humana.
- Deberá divertir usando la ciencia.

- Cada práctica tendrá que incluir actividades de razonamiento y reflexión.
- Fomentará el pensamiento crítico.

Las prácticas en lo particular deberán cumplir con los siguientes puntos:

- Los materiales de cada una de las prácticas tendrán que ser de fácil acceso y de bajo costo, totalmente caseros.
- Su uso no deberá limitarse al laboratorio, es decir deberán poder realizarse en el salón de clases, en los patios escolares así como en casa.
- Cada una de ellas complementará la parte teórica de los conocimientos científicos.
- Deberán evitar la fragmentación de los conocimientos científicos por asignaturas, fomentaran la integración de los mismos.
- Los contenidos de las prácticas deberán estar acorde con los planes y programas de estudio vigentes en la EMS.

El uso del contenido de éste material didáctico deberá responder a las necesidades y particularidades de cada grupo.

Diplomado, “Fortalecimiento de la cultura científica en los docentes de ciencias naturales como estrategia para mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje”.

El diplomado tendrá como propósito general desarrollar integralmente una cultura científica en los docentes de ciencias naturales como estrategia para mejorar su proceso de enseñanza y aprendizaje en la EMS, mediante el desarrollo de competencias docentes que permitan valorar y entender la actividad científica.

La organización del diplomado sería modular, permitiendo con esto el cumplimiento de los propósitos establecidos así como con el perfil de egreso de los educadores que curse el diplomado; permitiendo la integración de los conocimientos para lograr una verdadera transformación profesional identificable y evaluable en los docentes.

Esta propuesta constaría de cuatro líneas de formación diseñadas de acuerdo a las características deseables en el perfil de egreso del diplomado, las líneas de formación serían:

- Línea de formación filosófica.
- Línea de formación sociológica.
- Línea de formación científica.
- Línea de formación psicológica.
- Línea de formación pedagógica.

El diplomado estaría constituido por cuatro módulos, con una duración total de 219 horas de las cuales 132 son teóricas y 87 prácticas, con un total de 315 créditos.

De acuerdo a la planeación estratégica de ésta propuesta la estrategia de enseñanza empleada estaría basada únicamente en el método de micro enseñanza, mientras que las estrategias de aprendizaje estarían constituidas por diferentes técnicas que favorezcan la verdadera construcción de los conocimientos.

Programa de promoción y desarrollo de talentos científicos dentro de la escuela.

El programa de promoción y desarrollo de talentos científicos tendría como objetivo principal involucrar a toda la comunidad estudiantil en el ciclo de la divulgación científica, cabe mencionar que todas las actividades estarían coordinadas por los docentes de ciencias naturales, lo cual fortalecería la cultura científica tanto de maestros como alumnos.

El programa tendría como base los siguientes escenarios:

- Educación formal: escuela, programando cada una de las actividades de acuerdo al programa oficial.
- No formal: talleres, cursos complementarios, están fuera del programa oficial.
- Informal: espacio informales.

Algunas actividades serían:

- Talleres de ciencia con sus profesores en el aula.
- Clubes de ciencia en la escuela.
- Talleres en museos de ciencias.
- Campamentos, conferencias.
- Visitas a la semana nacional de ciencia y tecnología.

Para lo cual se tomarían las siguientes recomendaciones:

- Selección del área de la ciencia que se pretende divulgar.
- Selección del tema específico.
- Investigación del tema (comprensión) y del desarrollo científico en torno al tema (contexto).
- Selección del medio para divulgar y del público meta.
- Reformulación del lenguaje científico.
- Proceso creativo: analogías, sentido del humor, redacción fluida, imágenes adecuadas, etc.

Curso/Taller: “Para aprender mejor vive una aventura de la mano del conocimiento científico”.

Este curso-taller pretende combinar estrategias teóricas y prácticas que incidan en el proceso de enseñanza del docente de ciencias naturales de forma positiva, en otras palabras llevar a su proceso de enseñanza a niveles formativos con un proceso actualizado. Dejando atrás en todo momento la enseñanza tradicionalista que ha acompañado históricamente la enseñanza de las ciencias, además combatir con ello la apatía de los alumnos hacia el aprendizaje científico.

La duración de esta propuesta sería de 40 horas dividida en 8 sesiones de 5 horas cada una; una sesión por semana por lo que se extendería a 8 semanas. Se sugiere que las sesiones sean sabatinas con un horario de 8:00 a.m a 1:00 p.m.

Su propósito general sería: Desarrollar formativamente una cultura científica para incidir en el mejoramiento de la enseñanza de las ciencias naturales en la educación media superior mediante la valoración y el entendimiento de la actividad científica.

Algunos de los temas que se trataría en el curso/taller son:

- Introducción a la cultura científica.
- Divulgación científica.
- Alfabetización científica.
- Estrategias para fomentar una cultura científica.
- Construcción del conocimiento científico.

- Mi laboratorio de ciencias.
- La actividad científica y tecnológica.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

En éste punto la investigación deberá dar fundamento y justificación a la problemática que se ha venido desarrollando en los puntos anteriores de la tesis mediante la formulación de una hipótesis.

La hipótesis presentada será aquella que muestre cómo es que se relacionan la variable independiente y la dependiente, y como es que se afectan una a la otra.

Por ello la hipótesis se debe entender como un poderoso instrumento de la investigación, en otras palabras, debe plantear lo que él investigador desea comprobar.

3.1 Formulación de hipótesis y determinación de variables

a) Formulación de hipótesis

Existen numerosas definiciones de hipótesis, a continuación se hace mención de algunas de ellas.

Verma y Beard (1981, citado en Bell 1999) la definen como:

Una proposición provisional que qué está sujeta a verificación mediante la posterior, investigación. Se puede entender también como la guía para el investigador, en el sentido de que muestra y describe el método que se ha de seguir en el estudio del problema, En muchos casos , las hipótesis son procedimientos del investigador acerca de la existencia de una relación entre las variables.(p. 38)

Medawar (1972, citado en Bell 1999), da un paso más en esta definición, y dice:

Todos los avances en la comprensión científica, a todos los niveles , por una aventura especulativa, una idea preconcebida imaginativa sobre lo que pudiera ser verdad, una idea preconcebida que siempre , y necesariamente , trasciende un poco (y a veces mucho) de cualquier cosa sobre la que tengamos autoridad lógica o factual para creer en ella . Es la invención de un mundo posible, o de una diminuta fracción de ese mundo. Luego la conjetura se expone a las críticas para averiguar si ese mundo imaginario de parece o no al real. Por consiguiente, el razonamiento científico es entre todos los niveles una interacción entre dos episodios del pensamiento, un diálogo entre dos voces: una imaginaria y la otra crítica ; un diálogo que sí quiere , ente lo posible y lo real, entre lo propuesto y lo disponible , la conjetura y la crítica , entre lo que pudiera ser verdad y lo que en realidad sea el caso. (p. 39)

Las hipótesis según Hernández, Fernández y Baptista (1991), indican que la hipótesis es lo que se está buscando o tratando de probar y pueden definirse como explicaciones tentativas del fenómeno investigado formuladas a manera de proposiciones

Las hipótesis no necesariamente son verdaderas, pueden o no serlo, pueden o no comprobarse con hechos. Son explicaciones tentativas, no los hechos en sí.

Considerando las definiciones anteriores puede entenderse por hipótesis como una alternativa de solución ante un fenómeno observado, es decir es el objeto de la investigación, que mediante su comprobación permitirá obtener una conclusión.

Las hipótesis se pueden clasificar en: hipótesis de investigación o hipótesis de trabajo, hipótesis nula, hipótesis alternativas e hipótesis estadísticas.

La hipótesis de este trabajo de investigación se define de la siguiente manera:

“A mayor nivel de cultura científica de los docentes de Ciencias Naturales mejor será su incidencia en el proceso de enseñanza de las mismas”

El tipo de de hipótesis que se estableció corresponde a una hipótesis de investigación, que se define como, proposiciones tentativas acerca de las posibles relaciones entre dos o más variables (Hernández, et al. 1991).

Ésta a su vez establece relaciones de causalidad del tipo de causales bivariadas, que son las hipótesis que plantean una relación entre una variable independiente y una variable dependiente.

b) Determinación de variables

Después de haber establecido la hipótesis del presente trabajo de investigación toca el turno de establecer las variables que intervienen en él, para ello primero se definirá el concepto de variable, así como los diferentes tipos de variables.

Una **variable** es una magnitud cuyos valores son objetos de estudio en una investigación social, puede referirse a un individuo, grupo de personas u organismos (Santesmases, 2009). La definición de las variables permite hacer operativos y susceptibles de medida los problemas básicos a investigar (Simon,1969).

De acuerdo a Hernández, et, al., comprende como **variable** a un objeto, proceso o característica que está presente en el fenómeno que un científico quiere estudiar.

Los objetos, procesos o características reciben el nombre de variables en la medida en que su modificación provoca una modificación en otro objeto, proceso o característica. Las variables principales a las que se suele referir la investigación educativa pueden ser independientes y dependientes.

Santesmases (2009) define las variables como una relación causa y efecto, donde la **variable dependiente**, es aquella cuyo comportamiento es explicado por otra u otras independientes. Se le denomina también variable a explicar o criterio y suele representarse por la letra Y del eje de ordenadas; mientras que la **variable independiente**, es una variable que se utiliza para explicar el comportamiento de otra dependiente, se le denomina también variable explicativa o predictora y se representa por la letra X de las abscisas.

De acuerdo a la hipótesis planteada en esta investigación la variable independiente corresponde al **nivel de cultura científica de los docentes de ciencias naturales**, y la variable dependiente el **proceso de enseñanza de las mismas**.

Variable independiente: Nivel de cultura científica

Conceptualización

El nivel de cultura científica de los docentes de ciencias naturales constituye la variable independiente por lo tanto es la solución que se propone para dar solución al fenómeno observado.

En otras palabras se considera que al elevar el nivel de cultura científica de los docentes de ciencias naturales esto tendrá una incidencia positiva en su proceso de enseñanza.

Variable dependiente: Proceso de enseñanza

Conceptualización

El proceso de enseñanza de las Ciencias Naturales es en efecto el punto donde se desea incidir de forma positiva, es decir se desea obtener un proceso de enseñanza formativo no únicamente informativo, para que así los alumnos y maestros se involucren verdaderamente en el conocimiento científico.

Dicho de otra forma, la enseñanza de las Ciencias Naturales debe trascender la simple descripción de fenómenos que provoca que los alumnos las vean sumamente difíciles en cuyo estudio su estrategia de aprendizaje más recurrida

suele ser la memorización, sin que muchas veces se comprenda lo que está exponiendo el docente.

Operacionalización

V.I. Nivel de cultura científica de los docentes de Ciencias Naturales

Dimensión	sub dimensiones	Indicadores	Índice
Formativa.	Situaciones y contexto.	Personal. Social. Global.	Siempre (5) Casi siempre (4))
	Procesos científicos.	Identifica cuestiones científicas. Explica fenómenos científicos. Utiliza pruebas científicas.	Frecuentemente (3) Rara vez (2)

Expositora.	Conocimiento científico.	Conocimiento de la ciencia. Sistemas físicos. Sistemas vivos. Sistemas de la tierra y el espacio. Sistemas tecnológicos. Conocimiento acerca de la ciencia. Investigación científica. Explicaciones científicas.	Nunca (1)
	Actitudes hacia la ciencia.	Intereses por la ciencia. Apoyo a la investigación científica. Sentido de responsabilidad sobre los recursos y los entornos.	

V.D. Proceso de enseñanza

Dimensiones	Sub Dimensiones	Indicadores	Índice
Tradicional.	Instrumentación didáctica.	Estrategias de aprendizaje y enseñanza.	Siempre
		Estilística de la educación.	(5)
		Inteligencias múltiples.	Casi siempre
Intermedio.	Actualización.	Medios y materiales educativos.	(4)
		Cursos.	Frecuentemente
		Diplomados.	(3)
Actualizado.	Psicología social.	Maestría.	Rara vez
		Doctorado.	(2)
		Dinámica de grupos.	Nunca
		Técnicas grupales	(1)
		Motivación y actitudes	

3.2 Diseño y tipo de investigación

Aunque el método científico es uno existen diversas formas de identificar su práctica o aplicación en la investigación. El tipo o diseño de investigación se deriva de los fines de la investigación-

El diseño de investigación constituye el plan general del investigador para obtener respuestas a sus interrogantes o comprobar hipótesis de investigación, de acuerdo con Cabrero (2008).

La forma más común de clasificar las investigaciones es aquella que pretende ubicarse en el tiempo (según dimensión cronológica) y distingue entre la investigación de las cosas pasadas (histórica), de las cosas del presente (descriptiva) y de lo que puede suceder (experimental).

Kerlinger (1983), clasifica las investigaciones en cuatro grupos, histórica, descriptiva, experimental y exploratoria.

Cuando se clasifican las investigaciones tomando criterio el papel que ejerce el investigador sobre los factores o características que son objeto de estudio, la investigación puede ser clasificada como experimental y no experimental.

Cuando es experimental, el investigador no sólo identifica las características que se estudian sino que las controla, las altera o manipula con el fin de observar los resultados al tiempo que procura evitar que otros factores intervengan en la observación.

Cuando el investigador se limita a observar los acontecimientos sin intervenir en los mismos entonces se desarrolla una investigación no experimental.

De acuerdo a las características de esta investigación será considerada del tipo no experimental, transeccional o transversal; esto debido a que en ningún momento se estará contemplando un grupo control y la recopilación de datos se dará en un momento único.

3.3 Trabajo de campo

El trabajo de campo se puede definir diciendo que es el proceso que utilizando el método científico permite obtener nuevos conocimientos en el campo de la realidad, o bien estudiar una situación para diagnosticar necesidades y problemas a efectos de aplicar los conocimientos con fines prácticos.

a) Población y muestra

Una **muestra** es un conjunto de elementos de una **población** o universo del que se quiere obtener información; es decir la muestra es, en esencia, un subgrupo de

la población. Por ello se dice que es un subconjunto de elementos que pertenecen a ese conjunto definido en sus características la que se llama población (Hernández, et al., 1991).

Las muestras básicamente se categorizan en dos grandes ramas: las muestras no probabilísticas y probabilísticas. En estas últimas todos los elementos de la población tienen la misma posibilidad de ser escogidos. En las muestras no probabilísticas, la elección de los elementos no depende de la probabilidad, sino de causas relacionadas con las características del investigador o del que hace la muestra (Hernández, et al., 1991).

La población definida para la presente investigación estará formada por los 6 docentes de Ciencias Naturales del Bachillerato de la ENA turno matutino así como 169 alumnas que cursan el quinto semestre de bachillerato.

El tipo de muestra tanto en alumnas como en docentes será del tipo no probabilístico ya que su elección depende de características propias que el investigador está buscando en la muestra.

Docentes

Hombres	Mujeres	Total
2	4	6

Alumnas

Semestre	Total
V-A	39
V-B	43
V-C	46
V-D	41
Total	169

b) Instrumento

Con el fin de recabar la información necesaria para verificar la posible relación entre las dos variables se realiza un instrumento tipo cuestionario, que de acuerdo a Santesmases (2009), el cuestionario es el formulario que contiene las preguntas o variables de investigación y en el que se registran las respuestas de los encuestados.

Dicho instrumento se formulo con 25 preguntas, ofreciendo cinco posibles respuestas, las cuales eran siempre, casi siempre, frecuentemente, rara vez y nunca, teniendo un valor de 5, 4, 3, 2, 1, respectivamente.

Se elaboraron dos instrumentos, uno de ellos dirigido a los docentes (Anexo No.2) y el otro para las alumnas (Anexo No.3), ambos se realizaron con las mismas preguntas para confrontar las respuestas.

c) Aplicación de instrumento y/o recolección de datos.

Esta actividad es propiamente el trabajo de campo donde se interactúa de forma directa con los sujetos intervinientes de la investigación.

Pilotaje

En primer lugar teniendo ya ambos instrumentos elaborados se procedió a la realización de una prueba de pilotaje con el fin de saber si el instrumento contaba con las características necesarias para ser entendido y contestado de la mejor manera posible.

Para lo cual en primera instancia ambos instrumentos fueron entregados a la directora general de la ENA la Mtra. Georgina Sandoval Romo para su visto bueno, cabe destacar que ambos instrumentos le parecieron claros y precisos por lo que no sugirió ninguna modificación, por tanto daba su autorización para comenzar su aplicación.

Continuando con el pilotaje se procedió a aplicar a dos alumnas y dos docentes del turno vespertino del mismo bachillerato para registrar sus reacciones y comentarios acerca de los instrumentos; tanto alumnas como docentes hicieron

comentarios mínimos, por ello se decide no modificar el instrumento elaborado y ahora si proceder a su aplicación.

Aplicación del cuestionario definitivo

Contando con la autorización de las autoridades de la ENA se fijó la fecha de aplicación tanto para alumnas como docentes, quedando establecida para el día martes 3 de Septiembre del 2013 a partir de las 9:00 a.m.; también se acordó que se contaría con la ayuda de la C. Elvira Parada Romo, encargada del área de trabajo social, ya que ella se encargaría de avisar a los docentes para que ellos a su vez dieran acceso a los grupos de quinto semestre para proceder aplicar el instrumento a las alumnas.

Se acudió a la institución en la fecha acordada para la aplicación de los instrumentos, acto seguido se procedió a visitar cada uno de los grupos de quinto semestre comenzando por el quinto “A”, “B”, “C” y “D”, se señala que son grupos muy numerosos de más de 35 alumnas adolescentes, es importante poner de manifiesto que los maestros a cargo de los grupos en el momento de la aplicación del instrumento en todo momento se mostraron amables y con mucha disposición.

En cuanto a las alumnas en todo momento mostraron interés y disposición para contestar, en términos generales en promedio respondieron las 25 preguntas en 15 minutos, manifestando esporádicamente algunas dudas acerca de las preguntas, en donde en todo momento se brindo la ayuda necesaria para despejar cualquier tipo de duda.

En un aproximado de una hora y media se aplicaron los instrumentos a los cuatro grupos de quinto semestre, sin ningún contratiempo. Ese mismo día también se distribuyeron los instrumentos a todos los docentes encargados de impartir las asignaturas pertenecientes a las ciencias naturales.

Es importante señalar que lo anterior resultó más complicado de lo esperado ya que encontrar a todos los docentes resultó una verdadera persecución.

Entregados todos los instrumentos se les pidió a todos los docentes que después de contestarlos los llevaran a las oficinas de trabajo social con la finalidad que lo contestaran tranquilos y sin ningún tipo de presión; al finalizar la jornada laboral únicamente dos profesores habían entregado sus instrumentos contestados, por tal motivo se tuvo que programar una nueva visita a la institución.

Dos días después de la entrega se acudió nuevamente a las instalaciones de la ENA para recoger los instrumentos restantes donde se encontró con la sorpresa que únicamente un docente de los cuatro restantes lo habían entregado; así que nuevamente se procedió a buscar a cada uno de ellos para preguntar si aún faltaban de entregarlo, se buscó a todos ya que por no tener nombre no se sabía de quien eran los instrumentos entregados.

Una docente manifestó su inconformidad por tener que hacer una actividad extra a su trabajo en la institución y después de exponer diversas razones para no poder contestar las 25 preguntas, definitivamente se negó a participar en la investigación.

Otra docente también manifestó su exceso de trabajo dentro de la institución por lo que solicitó más tiempo para poder contestar el instrumento, por tal razón no quedo otra alternativa más que esperar.

Un docente más manifestó haber olvidado el instrumento en casa, y dadas las circunstancias se toma la decisión de regresar después del fin de semana.

Se programó una nueva visita a la institución el día 12 de septiembre, afortunadamente por fin ese día se recabaron los instrumentos faltantes.

Se señala que en su mayoría los docentes mostraron poco interés y compromiso para con la investigación, lo cual se reflejó en su poca disposición para resolver el instrumento en la brevedad posible, lo anterior también se mostró por no acceder en algunos casos a manifestar su edad, aun cuando toda la información recabada seria tratada de manera anónima.

a) Procesamiento de información

Para comenzar a procesar la información recabada en los cuestionarios se procedió a elaborar tablas de concentrado de resultados en el programa de Microsoft Office Excel 2007, las cuales incluyen el número de encuesta así como

las respuestas dadas en cada una de las 25 preguntas, se concentro la información de las 169 alumnas, además de la proporcionada por los 5 profesores de ciencias naturales participantes en la investigación, es importante mencionar que la información de alumnas y profesores se proceso en tablas diferentes.

Se realizaron cuatro diseños de tablas una de concentrado de frecuencias y porcentajes referente al tipo de respuesta que se obtienen en cada una de las preguntas, dichas tablas se desglosan a continuación: una de concentrado de los cuestionarios aplicados a los docentes (Anexo No. 4) y otra de los aplicados a las alumnas (Anexo No. 5).

CONCENTRADO DE FRECUENCIAS Y PORCENTAJES DE LOS CUESTIOMARIOS PALICADOS A LAS ALUMNAS

N_PREGUNTA	<u>ALUMNAS: FRECUENCIAS</u>					PORCENTAJES (%)				
	SIEMPRE (5)	CASI SIEMPRE (4)	FRECUE NTEMEN TE (3)	RARA VEZ(2)	NUNCA (1)	SIEMPRE	CASI SIEMPRE	FRECUE NTEMEN TE	RARA VEZ	NUNCA
1	38	72	46	11	2	22.48	42.6	27.21	6.5	1.18
2	16	68	51	32	2	9.46	40.23	30.17	18.93	1.18
3	30	67	48	22	2	17.75	39.6	28.4	13.01	1.18
4	32	56	34	38	9	18.93	33.13	20.11	22.48	5.32
5	61	74	27	6	1	36.09	43.78	15.97	3.55	0.59
6	33	73	38	19	6	19.52	43.19	22.48	11.24	3.55
7	46	64	43	11	5	27.21	37.86	25.44	6.5	2.95
8	41	74	47	7	0	24.26	43.78	27.81	4.14	0
9	40	42	32	41	14	23.66	24.85	18.93	24.26	8.28
10	16	56	57	32	8	9.46	33.13	33.72	18.93	4.7
11	7	23	40	60	39	4.14	13.6	23.66	35.5	23.07
12	1	11	22	47	88	0.59	6.5	13.01	27.81	52.07
13	19	32	24	46	48	11.24	18.93	14.2	27.21	28.4
14	3	17	44	70	35	1.77	10.05	26.03	41.42	20.71
15	3	10	19	50	87	1.77	5.91	11.24	29.58	51.47

PREGUNTA	ALUMNAS: FRECUENCIAS					PORCENTAJES (%)				
16	34	42	58	33	2	20.11	24.85	34.31	19.52	1.18
17	23	54	58	31	3	13.6	31.95	34.31	18.34	1.77
18	21	43	50	45	10	12.42	25.44	29.58	26.62	5.91
19	25	64	54	21	5	14.79	37.86	31.95	12.42	2.95
20	35	49	54	20	11	20.71	28.99	31.95	11.83	6.5
21	35	64	44	21	5	20.71	37.86	26.03	12.42	2.95
22	34	55	51	29	0	20.11	32.54	30.17	17.15	0
23	34	55	51	29	0	7.69	34.31	28.99	21.89	7.1
24	13	59	56	33	8	7.69	34.91	33.13	19.52	4.73
25	33	81	35	16	4	19.52	47.92	20.71	9.46	2.36

CONCENTRADO DE FRECUENCIAS Y PORCENTAJES DE LOS CUESTIONARIOS APLICADOS A LOS DOCENTES

N_PREGUNTA	<u>DOCENTES</u> : FRECUENCIAS					PORCENTAJES				
	SIEMPRE (5)	CASI SIEMPRE (4)	FRECUE NTEMEN TE (3)	RARA VEZ (2)	NUNCA (1)	SIEMPRE	CASI SIEMPRE	FRECUE NTEMEN TE	RARA VEZ	NUNCA
1	1	3	1	0	0	20	60	20	0	0
2	3	1	1	0	0	60	20	20	0	0
3	1	1	2	1	0	20	20	40	20	0
4	4	0	1	0	0	80	0	20	0	0
5	1	3	1	0	0	20	60	20	0	0
6	3	2	0	0	0	60	40	0	0	0
7	4	1	0	0	0	80	20	0	0	0
8	2	3	0	0	0	40	60	0	0	0
9	4	1	0	0	0	80	20	0	0	0
10	3	1	1	0	0	60	20	20	0	0
11	2	0	2	1	0	40	0	40	20	0
12	2	1	2	0	0	40	20	40	0	0
13	1	1	2	1	0	20	20	40	20	0
14	2	0	2	1	0	40	0	40	20	0
15	0	4	1	0	0	0	80	20	0	0

PREGUNTA	DOCENTES: FRECUENCIAS					PORCENTAJES (%)				
16	4	1	0	0	0	80	20	0	0	0
17	3	2	0	0	0	60	40	0	0	0
18	3	2	0	0	0	60	40	0	0	0
19	4	1	0	0	0	80	20	0	0	0
20	3	2	0	0	0	60	20	0	0	0
21	3	2	0	0	0	60	40	0	0	0
22	4	1	0	0	0	80	20	0	0	0
23	3	2	0	0	0	60	40	0	0	0
24	2	3	0	0	0	40	60	0	0	0
25	3	2	0	0	0	60	40	0	0	0

3.4 Resultados

El capítulo III de la tesis llega a su fin con la exposición de resultados, donde el objetivo principal es verificar la posible relación entre las dos variables confrontando los resultados obtenidos en docentes y alumnas.

La representación de los resultados se hace mediante 25 gráficas, una por cada pregunta del cuestionario. Su presentación es clara y sencilla donde se confrontan los porcentajes obtenidos por docentes con los obtenidos por las alumnas en cada una de las posibles respuestas: siempre, casi siempre, frecuentemente, rara vez y nunca.

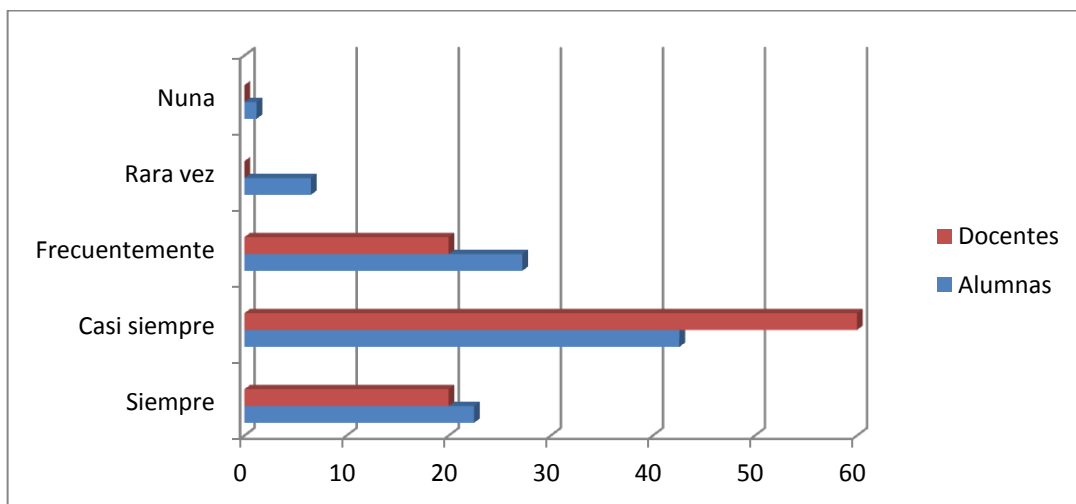
Para la elaboración de cada una de las graficas se hizo uso de los programas Word y Excel 2007.

Además de la representación gráfica de los resultados, cada una de las gráficas se muestra con un análisis cuantitativo y cualitativo de acuerdo a los porcentajes obtenidos, también se plantean algunas posibles causas y opciones para revertir las dificultades observadas.

A continuación se presentan las 25 gráficas, siguiendo el orden de las preguntas de los cuestionarios aplicados.

Gráfica No.1

¿Se interesa usted por temas que involucran el desarrollo científico y tecnológico?



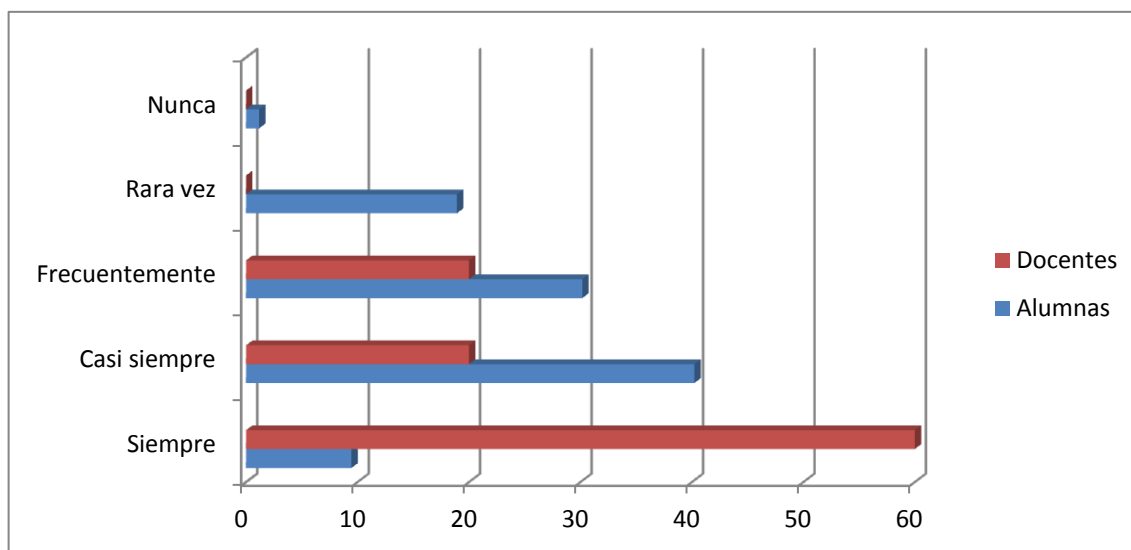
Fuente: Cuestionario aplicado a docentes y alumnas del bachillerato de la Escuela Normal de Aguascalientes T.M.; Septiembre 2013.

En la gráfica se observa que el 60% de los docentes manifiestan casi siempre involucrarse en temas del desarrollo científico y tecnológico, mientras que las alumnas expresaron en el mismo indicador un 42.6%, siguiendo en orden descendente, los docentes manifiestan siempre 20%, frecuentemente 20%, rara vez y nunca 0%; mientras que las alumnas frecuentemente 27.21%, siempre 22.48%, rara vez 6.5% y nunca 1.18%.

Aunque es marcada la opción casi siempre por los docentes se resalta que la opinión de las alumnas se encuentra muy dividida ya que aunque en porcentajes menores existen alumnas que responden rara vez e inclusive nunca, por lo que es posible que los docentes se involucren en temas de desarrollo científico y tecnológico pero no de la forma en que las alumnas se sientan identificados con este tema.

Gráfica No. 2

¿Toma en cuenta su acervo personal de conocimientos científicos para la toma de decisiones?



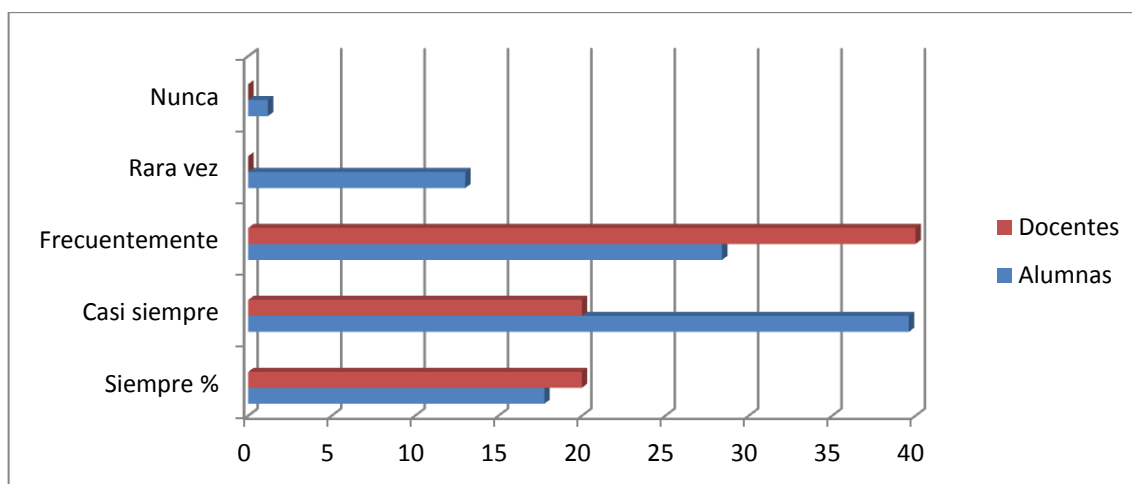
Fuente: Cuestionario aplicado a docentes y alumnas del bachillerato de la Escuela Normal de Aguascalientes T.M.; Septiembre 2013.

Los docentes respondieron con un 60%, 20%, 20%, 0% y 0%, a las cuestiones siguiendo en siguiente orden, siempre, casi siempre, frecuentemente, rara vez y nunca, mientras las alumnas respondieron bajo el mismo orden 9.46%, 40.23%, 30.17%, 18.93% y 1.18%.

De lo anterior se destaca el hecho que más de la mitad de los docentes manifiesta hacer uso de sus conocimientos científicos en la toma de decisiones contrastando en el mismo indicador con el porcentaje tan bajo expresado en la opinión de las alumnas, se observa nuevamente que las respuestas de las alumnas se encuentran muy diversificadas por lo que probablemente no es muy clara la forma en que se usan los conocimientos científicos en el aula.

Gráfica No. 3

¿Realiza acciones de mejora de su entorno que pongan de manifiesto su formación científica?



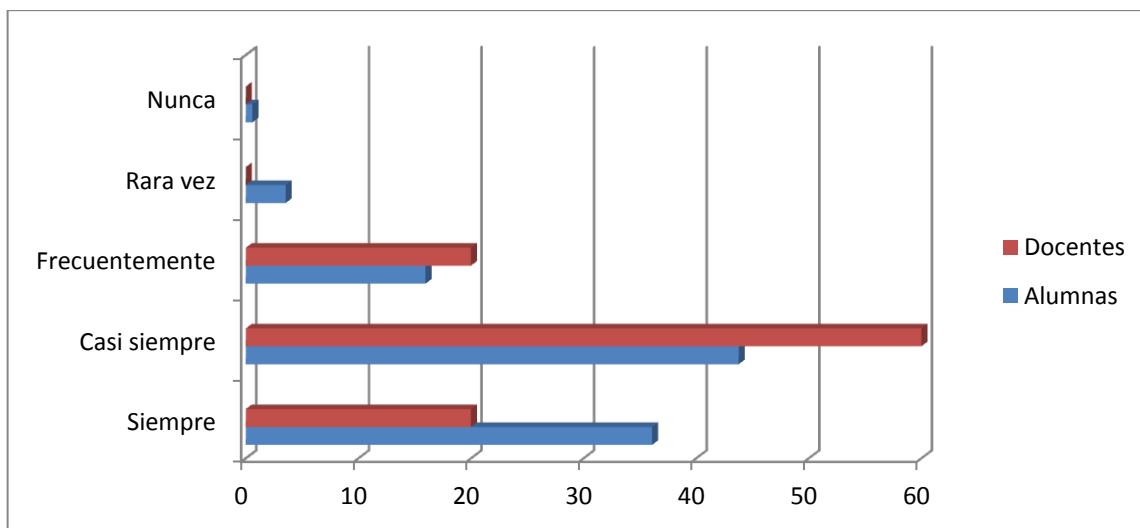
Fuente: Cuestionario aplicado a docentes y alumnas del bachillerato de la Escuela Normal de Aguascalientes T.M.; Septiembre 2013.

Los docentes en sus respuestas registran los siguientes porcentajes: 20% en siempre, 20 en casi siempre, 40% en frecuentemente, 20% en rara vez y 0% en nunca; en las alumnas 17.75 en siempre, 39.6 en casi siempre, 28.4% frecuentemente, 13.01% rara vez y 1.18 nunca.

En los resultados anteriores se registra la situación donde los porcentajes mayores tienen una opinión dividida, los docentes manifiestan frecuentemente realizar acciones de mejora que ponen de manifiesto su formación científica mientras que las alumnas consideran que lo realiza siempre; Otro punto destacable es que los registros de los docentes únicamente recaen en siempre, casi siempre y frecuentemente, mientras que las alumnas distribuyen su opinión en todas las opciones inclusive rara vez y nunca, esto puede ser debido a no se tienen muy claro por ambos sujetos intervinientes a que se refiere la pregunta.

Gráfica No. 4

¿Suele explicar durante su cátedra el impacto global que representa el poseer conocimientos científicos?



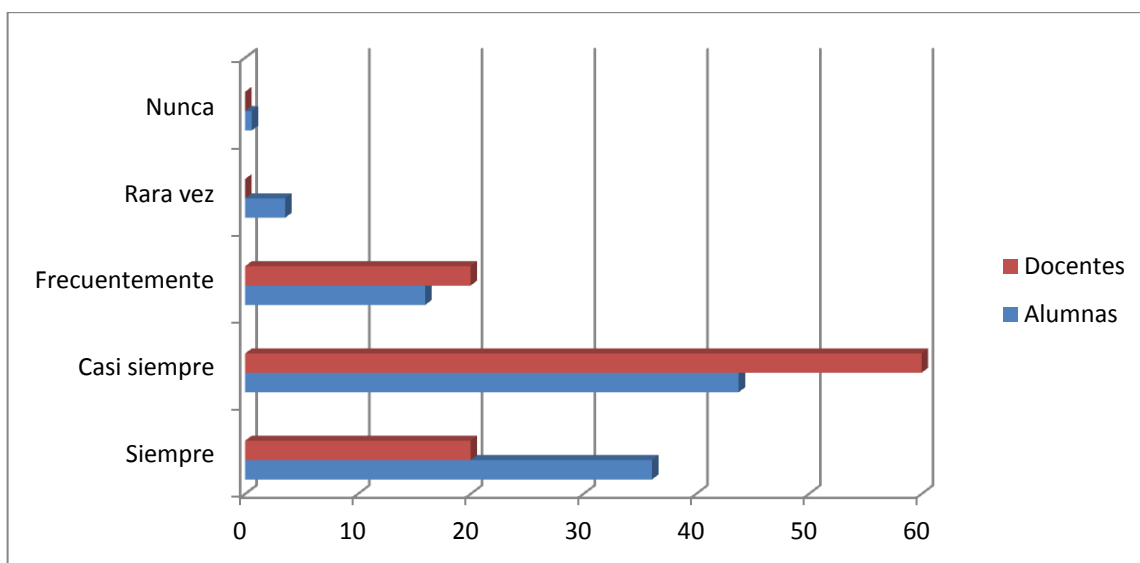
Fuente: Cuestionario aplicado a docentes y alumnas del bachillerato de la Escuela Normal de Aguascalientes T.M.; Septiembre 2013.

El 80% de los docentes afirma explicar el impacto global que representa tener conocimientos científicos, mientras que el 20% restantes reporta manifestarlo; las alumnas distribuyen sus respuestas en los siguientes porcentajes: siempre 18.93%, casi siempre 33.13%, frecuentemente 20.11%, rara vez 22.48% y nunca 5.32.

Es claro que los docentes consideran que están explicando de forma adecuada esta cuestión a diferencia de sus alumnas que reparten sus respuestas en todas las opciones, lo anterior puede deberse a que las estrategias que emplean los docentes no sean las más adecuadas para dejar en claro dicha importancia por ello en tantos más o menos iguales las alumnas expresan siempre y rara vez, por mencionar.

Gráfica No.5

¿Manifiesta un amplio entendimiento de la naturaleza del conocimiento científico durante la exposición de sus clases?



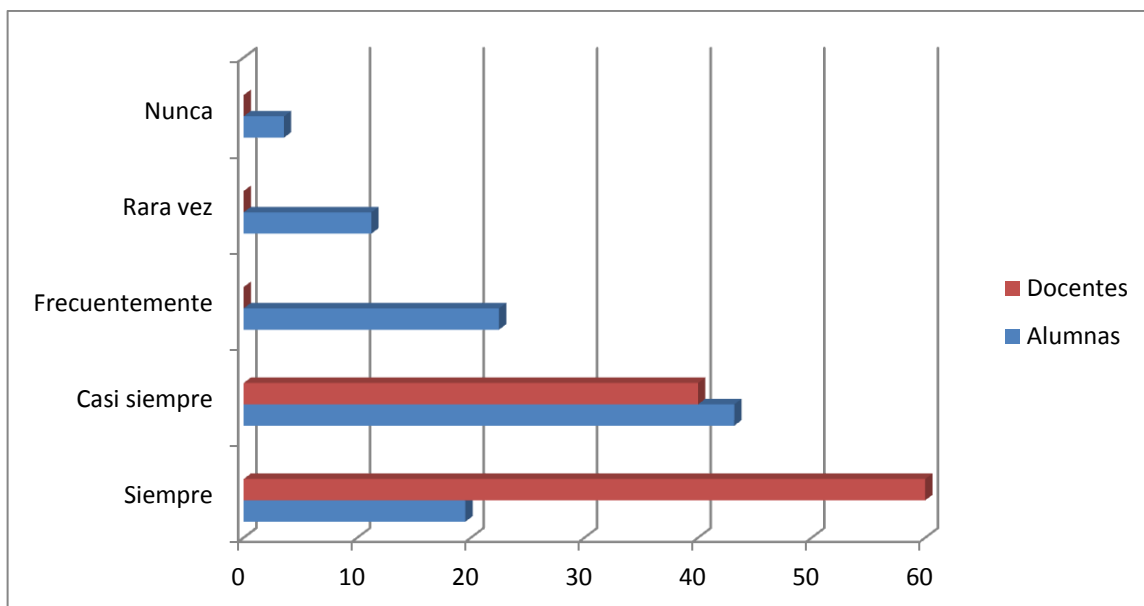
Fuente: Cuestionario aplicado a docentes y alumnas del bachillerato de la Escuela Normal de Aguascalientes T.M.; Septiembre 2013.

Los porcentajes que manejaron los docentes fueron: 20% en siempre y frecuentemente, el 60% restante lo ubicaron el casi siempre. Las alumnas expresaron 36.09% en siempre, 43.78% en casi siempre, 15.97% en frecuentemente, 3.55% en rara vez y 0.59% en nunca.

En la información que presenta la gráfica se observa que los porcentajes mayores se ubican en la opción casi siempre y que la mayor parte de la población restante se ubica en opciones como siempre y frecuentemente y un porcentaje menor en rara vez y nunca lo cual hace suponer que si existe un entendimiento de la naturaleza del conocimiento científico y que posiblemente puede faltar una estrategia que haga que todas las alumnas perciba lo anterior de la misma forma.

Gráfica No. 6

Para explicar fenómenos diversos, ¿Considera explicaciones científicas?



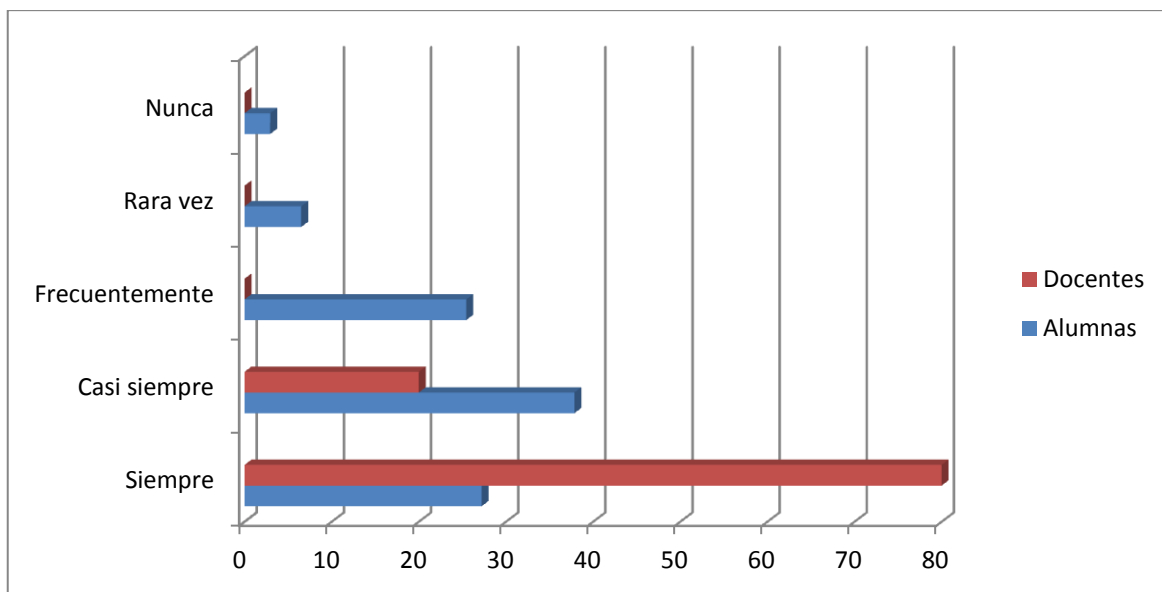
Fuente: Cuestionario aplicado a docentes y alumnas del bachillerato de la Escuela Normal de Aguascalientes T.M.; Septiembre 2013.

Los docentes presentaron los siguientes porcentajes: 60% en siempre y el 40% restantes en casi siempre. En tanto las alumnas respondieron 19.52% siempre, 43.19% casi siempre, 22.48% frecuentemente, 11.24 rara vez y 3.55% nunca.

Los resultados de los docentes expresan que siempre o casi siempre consideran explicaciones científicas durante su cátedra, pero en contra parte las alumnas opinan que no siempre sucede esto, quizá esto se deba a una falta de énfasis durante estas explicaciones donde no se ha dejado en claro la causa real de los fenómenos diversos de la naturaleza o bien que las alumnas poco se interesan por recibir este tipo de explicaciones.

Gráfica No.7

¿Responde oportunamente a las dudas acerca temas científicos actuales que se presentan las alumnas?



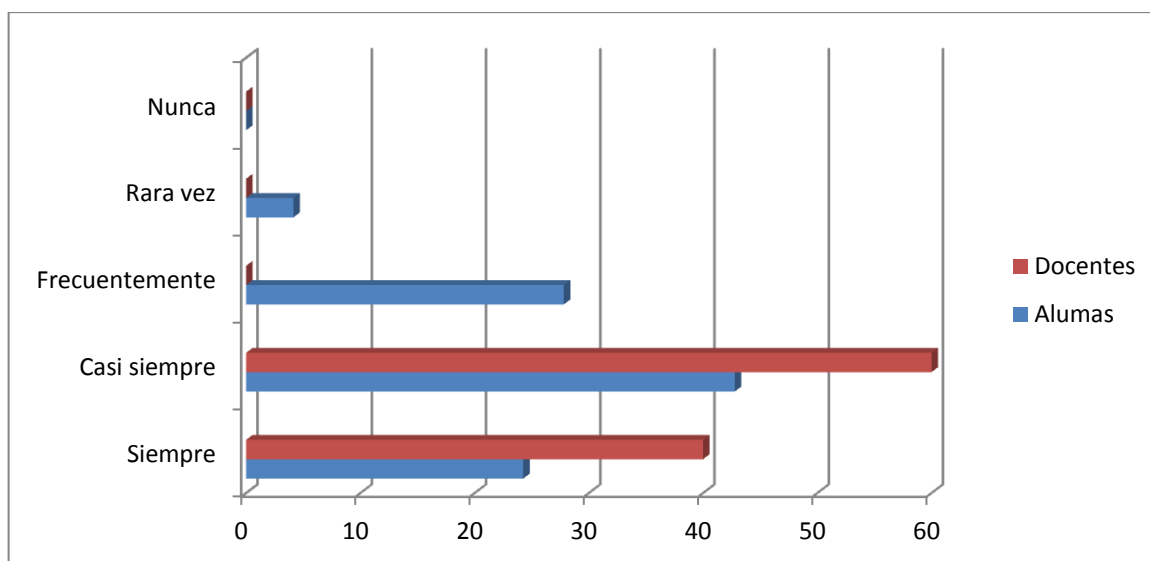
Fuente: Cuestionario aplicado a docentes y alumnas del bachillerato de la Escuela Normal de Aguascalientes T.M.; Septiembre 2013.

El 80% de los docentes afirma responder afirmativamente a dicha cuestión y el 20% restante considera responder casi siempre. Las alumnas dicen siempre en 27.21%, casi siempre en 37.86%, frecuentemente en un 25.44%, rara vez 6.5% y nunca 2.95%.

Los temas científicos actuales son muy diversos además de ser novedosos y muchas veces poco comprensibles para todos, por ello es factible que las respuestas de las alumnas se ubiquen de la forma que la expresada en la gráfica ya que no es sencillo estar al día con una ciencia que avanza a pasos agigantados; es importante que los docentes consideren esto ya que ellos se ubican en las posiciones más favorecidas.

Gráfica No. 8

**Cuando en distintos medios de comunicación se tocan temas de ciencia
¿usted se percibe familiarizado(a) con estos temas?**



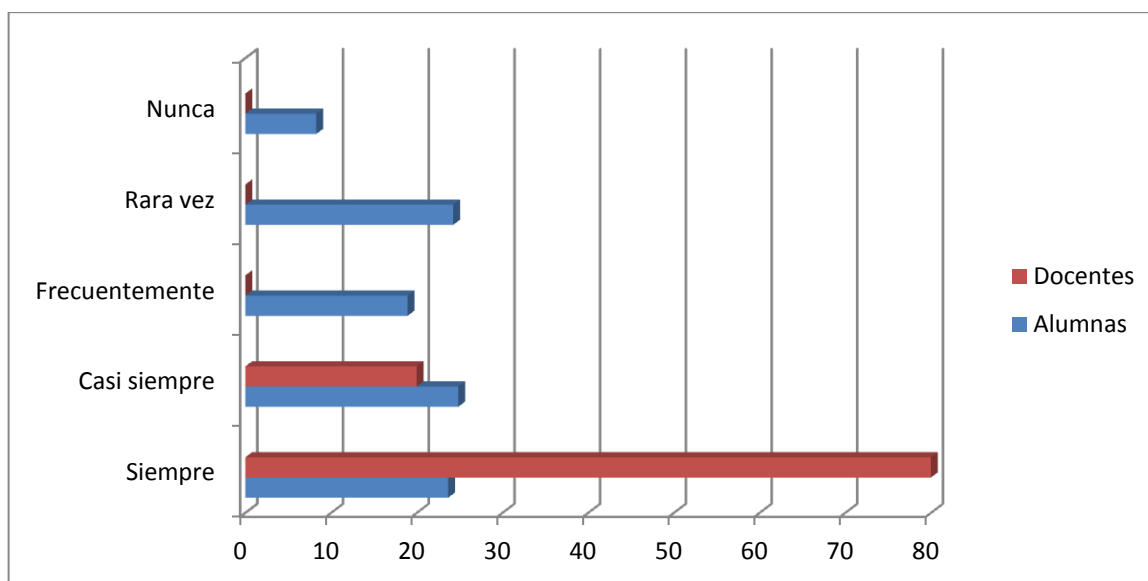
Fuente: Cuestionario aplicado a docentes y alumnas del bachillerato de la Escuela Normal de Aguascalientes T.M.; Septiembre 2013.

Los docentes manifestaron los siguientes porcentajes: 40% siempre y el restante 60% afirmó casi siempre, mientras las alumnas expresaron: 24.26% siempre, 43.78% casi siempre, 27.81% frecuentemente, 4.41% rara vez y 0% nunca.

Revisando la gráfica se observa que los docentes se consideran siempre y casi siempre familiarizados con los temas científicos, abonado a lo anterior un alto porcentaje de las alumnas también los ubican en esas mismas posiciones, lo que resulta importante es no olvidar a aquellas alumnas que los ubican en posiciones como frecuentemente y rara vez que tal vez se encuentre alejadas de los temas científicos y por ello no comprendan la familiaridad que sus docentes tienen con los mismos y es precisamente esta población la que se debe incluir con las estrategias que permitan su inclusión en estos temas.

Gráfica No. 9

Al cerrar temas, ¿Realiza analogías entre lo visto en clases y la vida cotidiana?



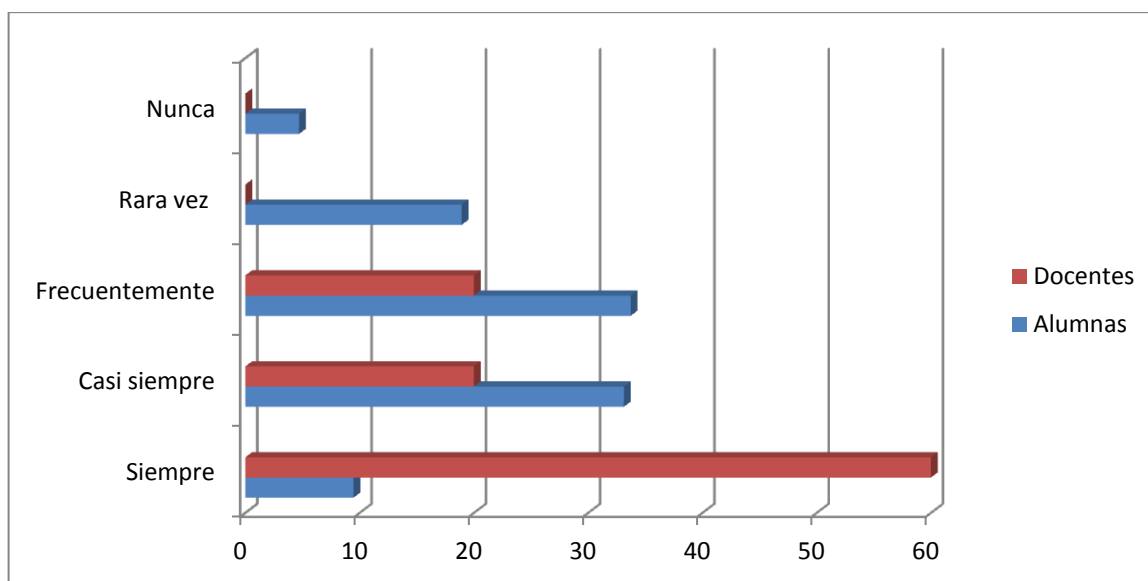
Fuente: Cuestionario aplicado a docentes y alumnas del bachillerato de la Escuela Normal de Aguascalientes T.M.; Septiembre 2013.

Los docentes respondieron a la pregunta anterior con un 80% en siempre y 20% casi siempre; y las alumnas 23.66% en siempre, 24.85% en casi siempre, 18.93% frecuentemente, 24.26% rara vez y 8.28% nunca.

En esta pregunta se observa claramente que los docentes afirman realizar analogías siempre y casi siempre, lo cual no se refrenda por las alumnas que presentan respuestas muy divididas donde no existe una clara tendencia entre las respuestas, por lo que se considera que en general las analogías empleadas no están siendo entendidas, tal vez les falte una verdadera conexión con el contexto directo de las alumnas.

Gráfica No. 10

¿Difunde entre sus alumnas información relevante acerca de los avances científicos y tecnológicos?



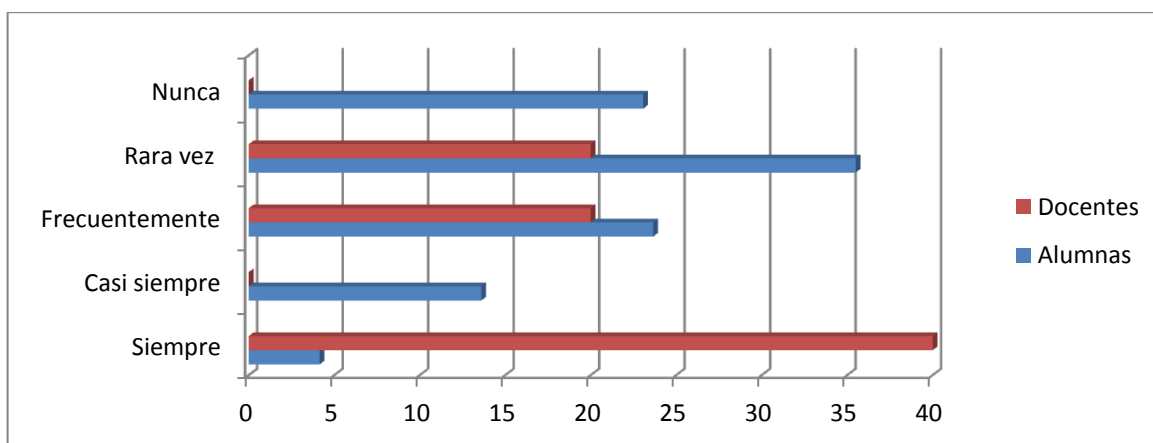
Fuente: Cuestionario aplicado a docentes y alumnas del bachillerato de la Escuela Normal de Aguascalientes T.M.; Septiembre 2013.

En los docentes se presentan los siguientes porcentajes: 60% en siempre, 20% en casi siempre y el restante 20% se registra en frecuentemente; en tanto las alumnas respondieron 9.46% siempre, 33.13% casi siempre, 33.72% frecuentemente, 18.93% rara vez y 4.7% nunca.

De acuerdo a lo expresado en la gráfica la mayoría de los docentes dicen ser siempre divulgadores de los avances científicos y tecnológicos lo cual no coincide mucho con lo afirmado por las alumnas, es importante considerar que divulgar la ciencia no es sencillo ya que para cumplir dicho propósito no basta con decirlo es necesario emplear el lenguaje adecuado y la situación conveniente.

Gráfica No. 11

Como guía y orientador de las alumnas, ¿promueve el interés por estudiar carreras científicas?



Fuente: Cuestionario aplicado a docentes y alumnas del bachillerato de la Escuela Normal de Aguascalientes T.M.; Septiembre 2013.

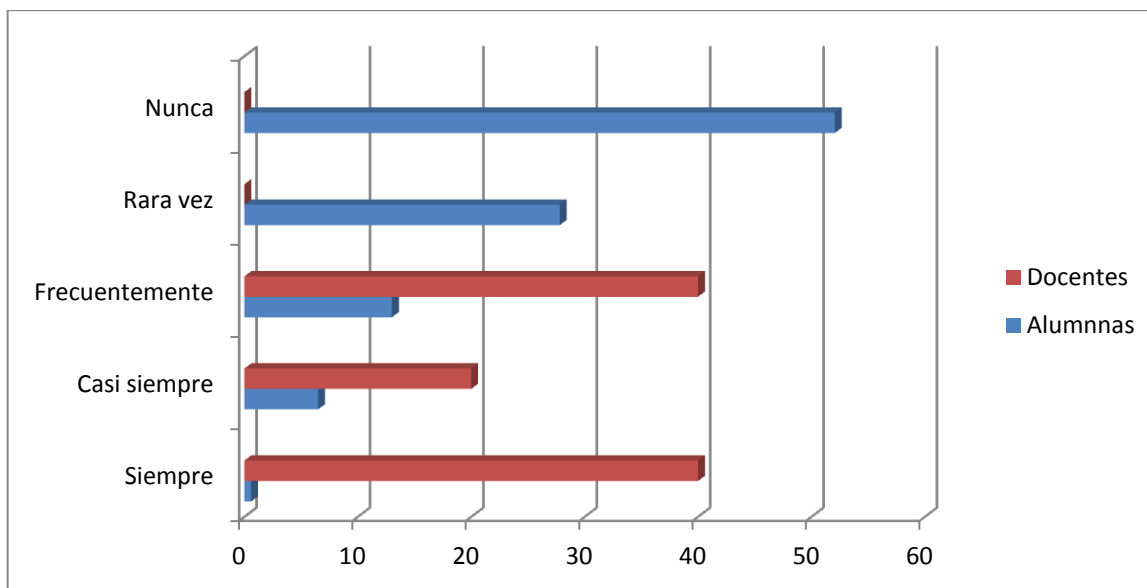
Los porcentajes de los docentes de acuerdo a sus respuestas son: 40% siempre, frecuentemente 20% y rara vez el restante 20%. Las alumnas opinaron lo siguiente: siempre 4.14%, casi siempre 13.6%, frecuentemente 23.66%, rara vez 35.5% y nunca 23.07%.

Es notable que aunque los docentes en su mayoría expresan promover mencionado interés otro porcentaje menor dice hacerlo poco, lo cual coincide más con lo dicho por las alumnas ya que sumando los porcentajes obtenidos en rara vez y nunca da más del 50% de las alumnas.

Esto se puede deber a la apatía que se tiene por el aprendizaje de las ciencias naturales por las alumnas en general que termina contagiando a los docentes, donde inclusive se puede considerar no necesario hacer dicha promoción.

Gráfica No. 12

¿Promueve la asistencia a recintos que fomenten el interés por la ciencia y la tecnología, como parte de las actividades escolares?



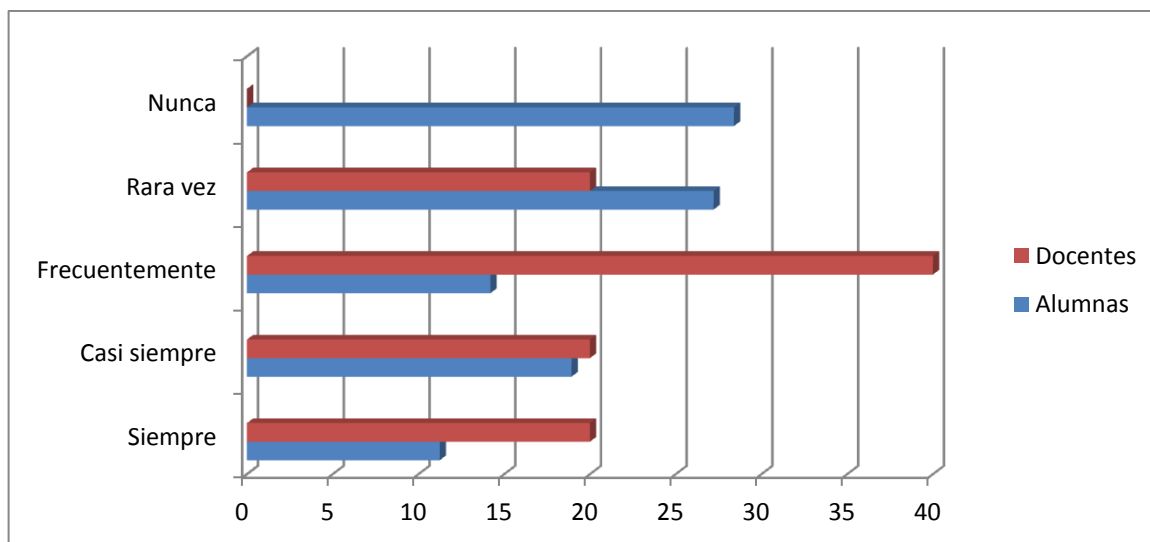
Fuente: Cuestionario aplicado a docentes y alumnas del bachillerato de la Escuela Normal de Aguascalientes T.M.; Septiembre 2013.

Los docentes manifestaron un 40% en siempre, 20% en casi siempre y el restante 40% lo ubicaron en frecuentemente; y las alumnas 0.59% en siempre, 6.5% en casi siempre, 13.01% frecuentemente, 27.81% rara vez y 52.07% nunca.

Revisando lo expresado en la gráfica se observa que aunque los docentes manifiestan promover visitas a recintos que fomenten el interés por la ciencia, esto es contrariado notablemente por las alumnas ya más del 50% dice que nunca se les ofrecen dichos espacios, que sin lugar a duda son una estrategia importante para involucrar a las jóvenes en la parte práctica y viva de la ciencia que atrapa e impulsa a querer saber más de ella.

Gráfica No.13

¿Impulsa actividades científicas dentro de la misma institución?



Fuente: Cuestionario aplicado a docentes y alumnas del bachillerato de la Escuela Normal de Aguascalientes T.M.; Septiembre 2013.

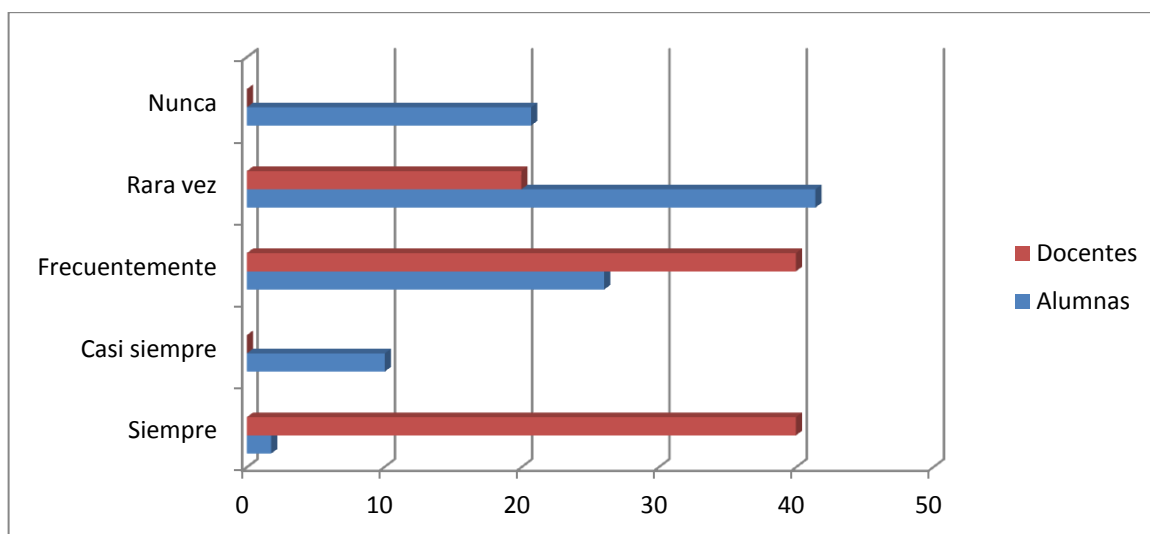
Los docentes respondieron con un 20%, 20%, 40% y 20%, siguiendo el orden: siempre, casi siempre, frecuentemente, rara vez y nunca. Las alumnas registraron 11.24%, 18.93%, 14.2%, 27.21% y 28.4%, siguiendo el mismo orden.

Revisando los datos expresados en la gráfica se deduce que dentro de la institución poco se llevan a cabo actividades científicas ya que docentes y alumnas coinciden y en altos porcentajes en rangos que ratifican lo anterior.

El impulsar estas actividades requiere un trabajo coordinado que siguen talleres, cursos que en muchas ocasiones se encuentran fuera del programa.

Gráfica No. 14

¿Se interesa por saber los apoyos que ejerce el gobierno federal al desarrollo científico y tecnológico?



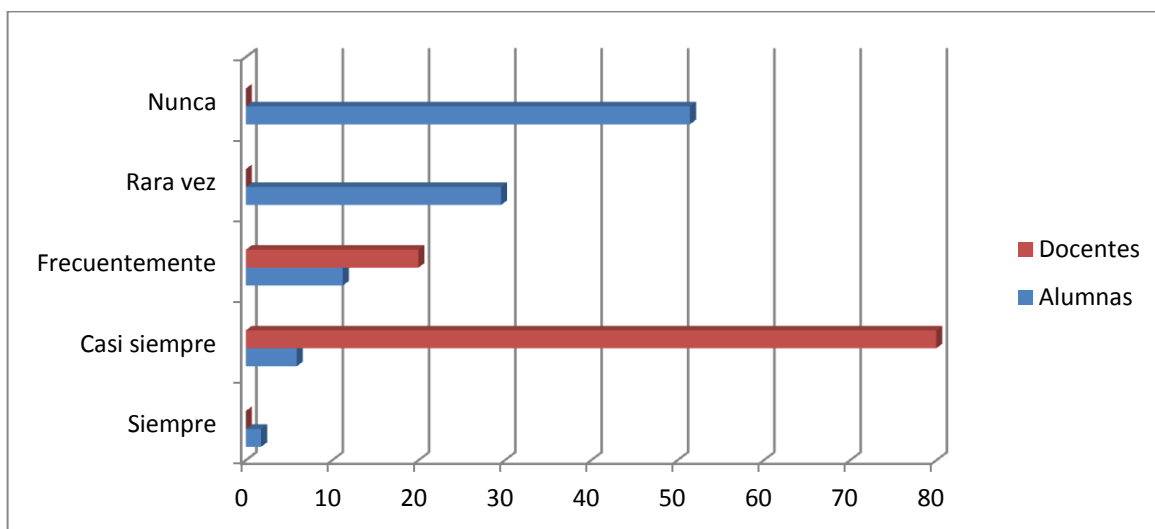
Fuente: Cuestionario aplicado a docentes y alumnas del bachillerato de la Escuela Normal de Aguascalientes T.M.; Septiembre 2013.

En la presente pregunta los docentes presentan 40% en siempre, 0% en casi siempre, 40% en frecuentemente, 20% en rara vez y 0% en nunca; las alumnas dicen 1.77% en siempre, 10.05% casi siempre, 26.03% frecuentemente, 41.42% rara vez y 20.71% nunca.

Interesarse por los apoyos que impulsan la actividad científica en México forma parte de un indicador que demuestra la importancia que se le da a la actividad científica; se destaca que aunque los docentes manifiestan tener un grado considerable de interés por estos apoyos las alumnas se contraponen a ello ya que sus respuestas demuestran lo contrario. Esta situación puede deberse a que al hablar de ello los docentes no son claros al manifestar la importancia de este tema.

Gráfica No.15

¿Manifiesta ante las alumnas la importancia de apoyar la investigación científica, promoviendo las visitas a recintos que fomentan la ciencia y la tecnología?



Fuente: Cuestionario aplicado a docentes y alumnas del bachillerato de la Escuela Normal de Aguascalientes T.M.; Septiembre 2013.

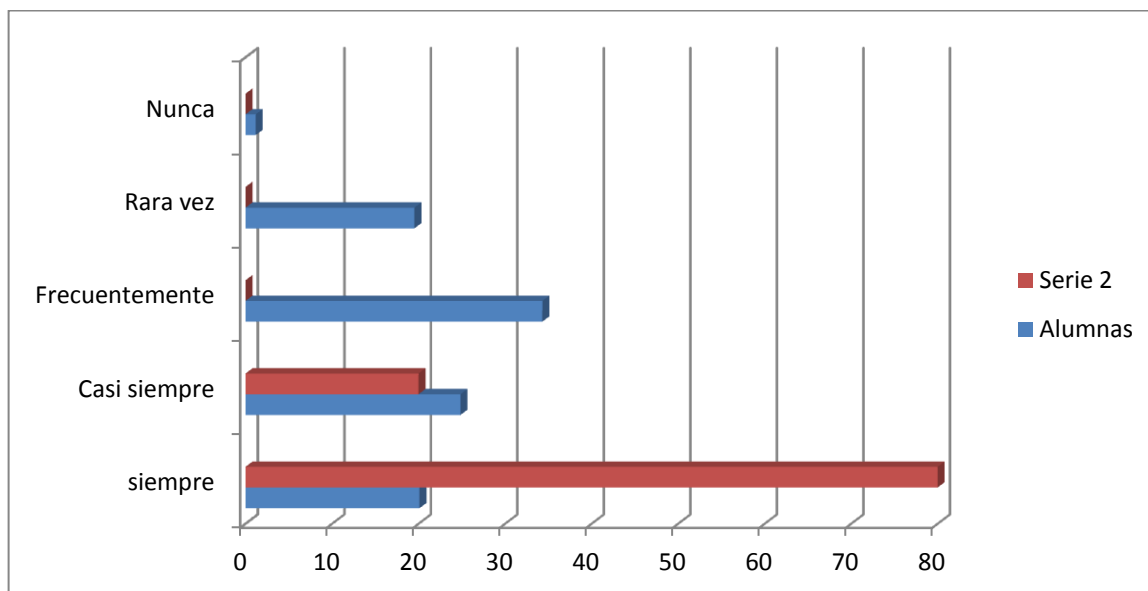
Los docentes dicen en un 80% casi siempre y el 20 % restante frecuentemente, en tanto las alumnas comentan lo siguiente: 1.77% siempre, 5.95% casi siempre, 11.24% frecuentemente, 29.58% rara vez y 51.47% nunca.

Es claro que las respuestas de los docentes poco tienen que ver con lo que opinan la mayor parte de las alumnas; esto se puede deber a que no existe una clara explicación del porque se hacen ciertas cosas o porque se realizan diversas visitas, actividades, etc., lo que provoca que aunque se haga la dicha promoción las alumnas no se den por enteradas.

Por tal razón es importante siempre dejar en claro el propósito de cada una de las actividades que se realicen dentro de la escuela.

Gráfica No. 16

¿Presenta en amplio sentido de responsabilidad sobre los recursos y los entornos?



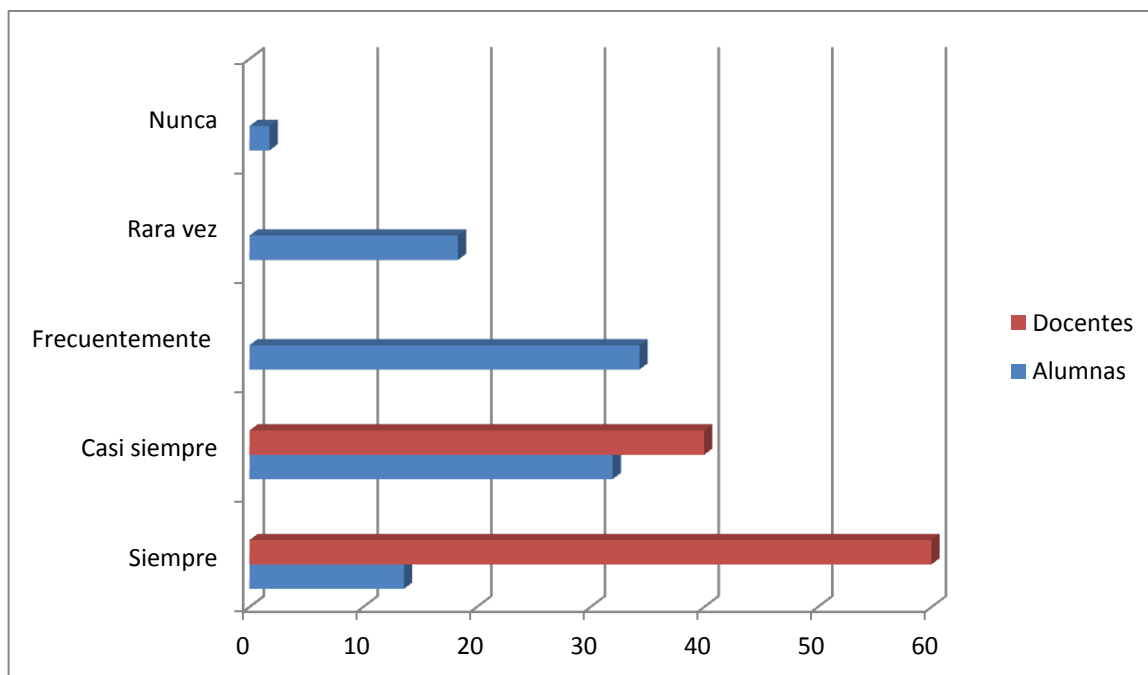
Fuente: Cuestionario aplicado a docentes y alumnas del bachillerato de la Escuela Normal de Aguascalientes T.M.; Septiembre 2013.

Los docentes responden 80% en siempre y 20% en casi siempre. Las alumnas se expresaron de la siguiente forma: siempre 20.11%, casi siempre 24.85%, frecuentemente 34.31%, 19.51% rara vez y nunca 1.18%.

El presentar el sentido de responsabilidad que se plantea en la pregunta es una cuestión que se manifiesta mucho en la actitud de las personas, por ello a pesar de que los puntajes de los docentes se expresan muy altos no se observa lo mismo con las alumnas, donde en porcentajes muy similares dicen igual siempre que rara vez; lo anterior puede ser causado por que el docente no realice acciones dentro de la escuela que pongan en evidencia el compromiso que tiene con el medio que lo rodea.

Grafía No. 17

¿Su actitud hacia su clase es fuente de motivación para sus alumnas?



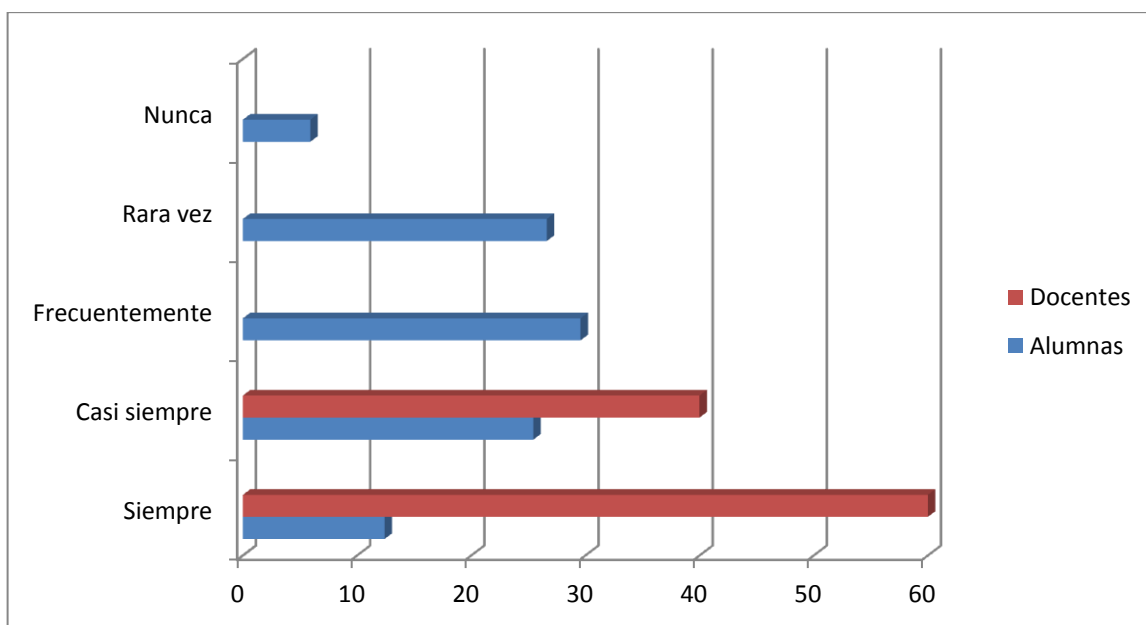
Fuente: Cuestionario aplicado a docentes y alumnas del bachillerato de la Escuela Normal de Aguascalientes T.M.; Septiembre 2013.

Los porcentajes se presentan de la siguiente manera: docente, 60% siempre, casi siempre 40%; las alumnas, siempre 13.6%, casi siempre 31.95, frecuentemente 34.31%, rara vez 18.34%, nunca 1.77%.

La actitud del docente frente a su clase es un punto muy importante ya que si con ella sugiere que lo presentado es importante esto se ve reflejado en el aprendizaje de las alumnas, analizando la gráfica se observa que aunque los docentes dicen siempre y casi siempre es evidente que las alumnas no lo perciben así, la razón puede que aunque los docentes han tratado de hacer las cosas no han logrado en las mayorías ser una fuente de motivación.

Gráfica No. 18

¿Prevé el uso de medios y materiales educativos para motivar a sus alumnas a aprender ciencias?



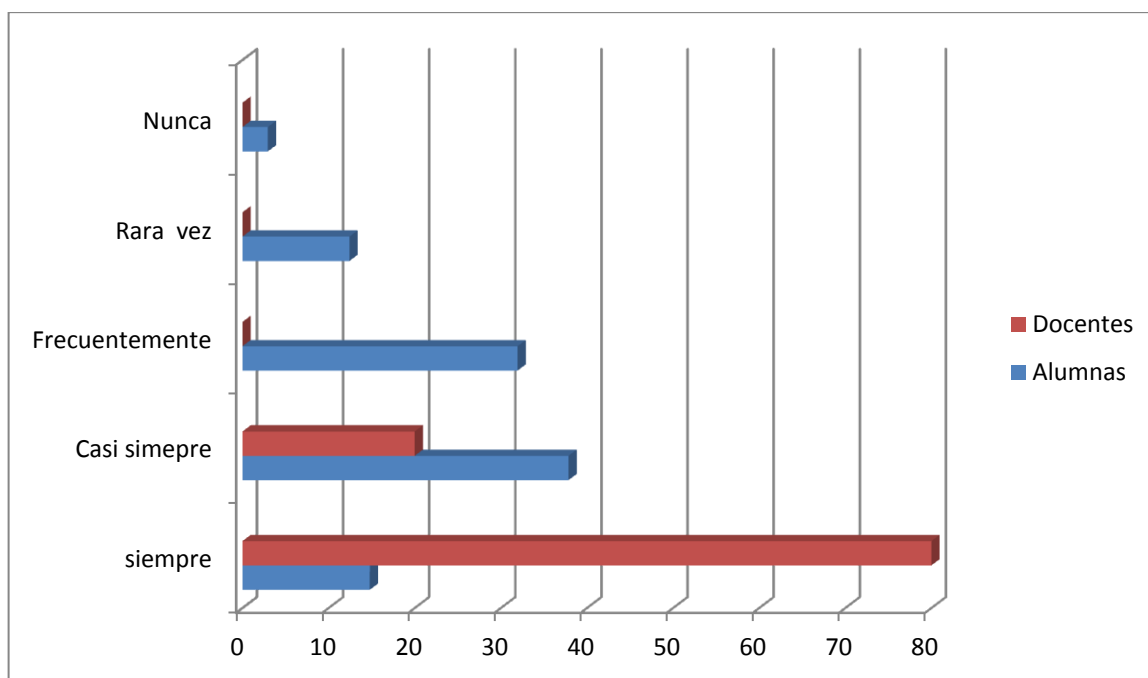
Fuente: Cuestionario aplicado a docentes y alumnas del bachillerato de la Escuela Normal de Aguascalientes T.M.; Septiembre 2013.

De acuerdo a lo contestado por los docentes y alumnas sus porcentajes fueron: siempre 60%, 40% casi siempre, para los docentes, y en las alumnas siempre 12.42%, 25.44% casi siempre, 29.58% frecuentemente, 26.62% frecuentemente y 5.91% nunca.

La gráfica muestra que los docentes dicen hacer uso de medios y materiales educativos para motivar el aprendizaje de sus alumnas, lo cual no se refleja del todo en lo manifestado por las alumnas; la razón de lo anterior puede ser que el uso de medios y materiales educativos no se esté realizando adecuadamente y por ello las respuestas de las alumnas.

Grafica No 19

¿Distribuye de forma eficiente el tiempo se sus sesiones en coherencia con las estrategias planteadas y las características de los estudiantes?



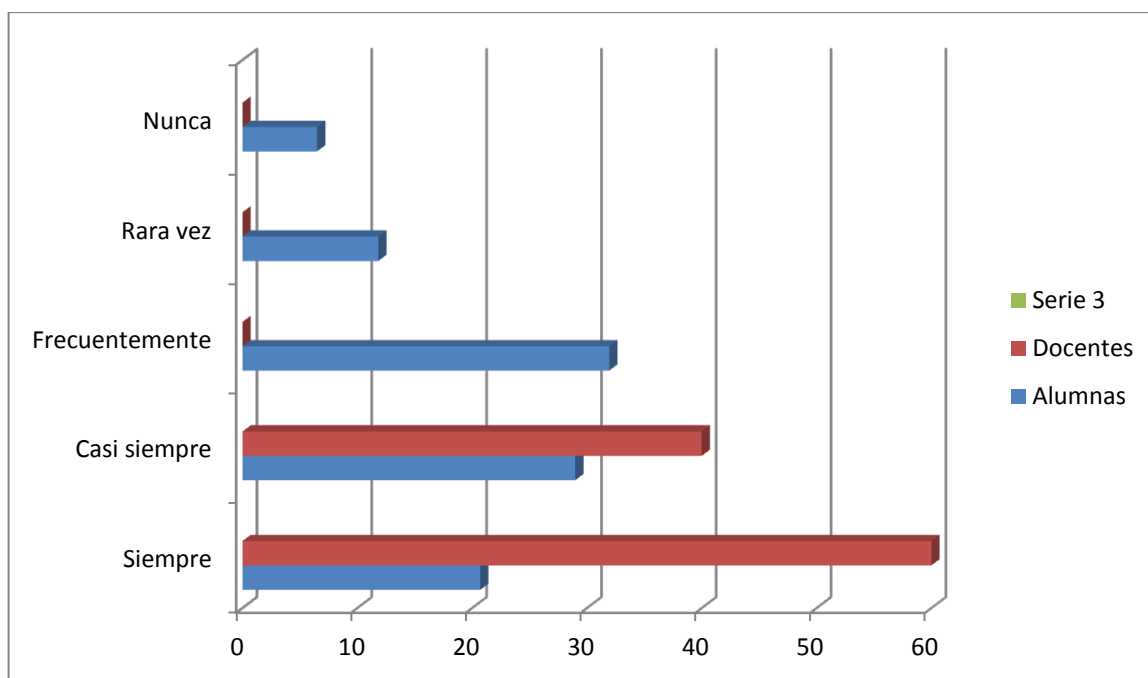
Fuente: Cuestionario aplicado a docentes y alumnas del bachillerato de la Escuela Normal de Aguascalientes T.M.; Septiembre 2013.

Los porcentajes expresados son los siguientes, docentes: 80% siempre, 20% casi siempre; alumnas: siempre14.79%, casi siempre37.86%, frecuentemente31.95%, rara vez12.42% y nunca 2.95%.

Analizando la gráfica se muestra como la mayor parte de los docentes se muestran convencidos de su planificación; en tanto las alumnas no tienen la misma percepción, lo cual se puede deber a que ya en la práctica surgen diversos inconvenientes lo cual seguramente afecta los tiempos establecidos por los docentes y provoca que las alumnas lo noten

Gráfica No. 20

¿Considera despertar y mantener el interés de los estudiantes durante la sesión de aprendizaje?



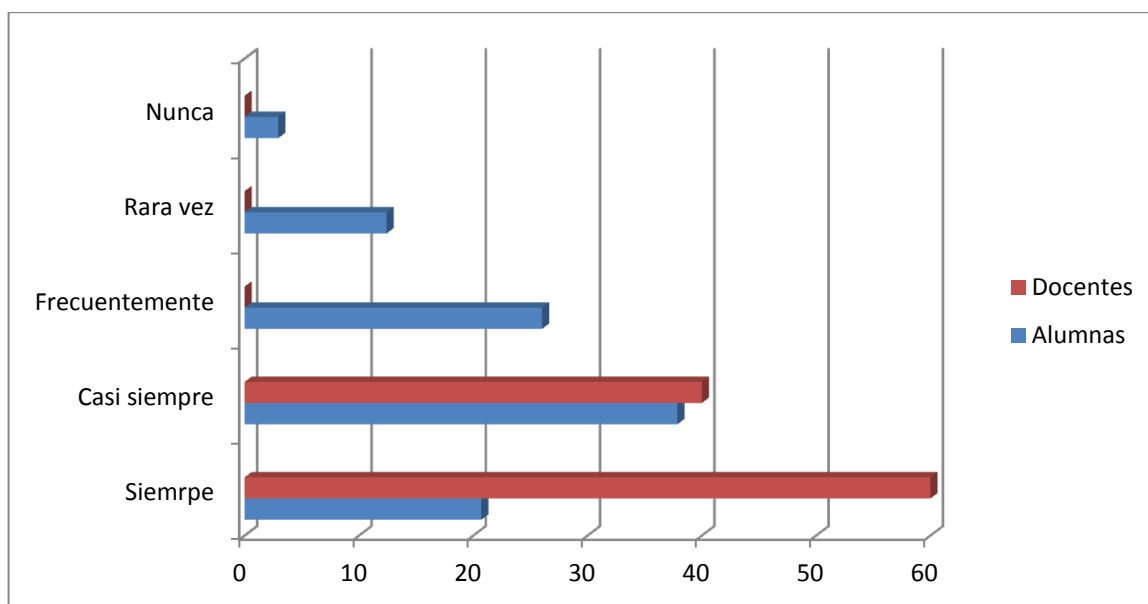
Fuente: Cuestionario aplicado a docentes y alumnas del bachillerato de la Escuela Normal de Aguascalientes T.M.; Septiembre 2013.

Los porcentajes registrados son 60% en siempre y 40% en casi siempre, para el caso de los docentes. Siempre 20.71%, casi siempre 28.99%, frecuentemente 31%, rara vez 11.83%, nunca 6.5%, en las alumnas.

Se observa como los docentes consideran siempre y casi siempre atraer el interés de sus alumnas en clases, en tanto las alumnas dicen que no siempre están pendientes de ello. Las razones pueden ser diversas y puede ser que en ocasiones el docente carezca de estrategias adecuadas para lograr dicho fin.

Gráfica No. 21

¿Al inicio de clases comienza realizando alguna inducción como apertura que permita dar una introducción al estudiante?



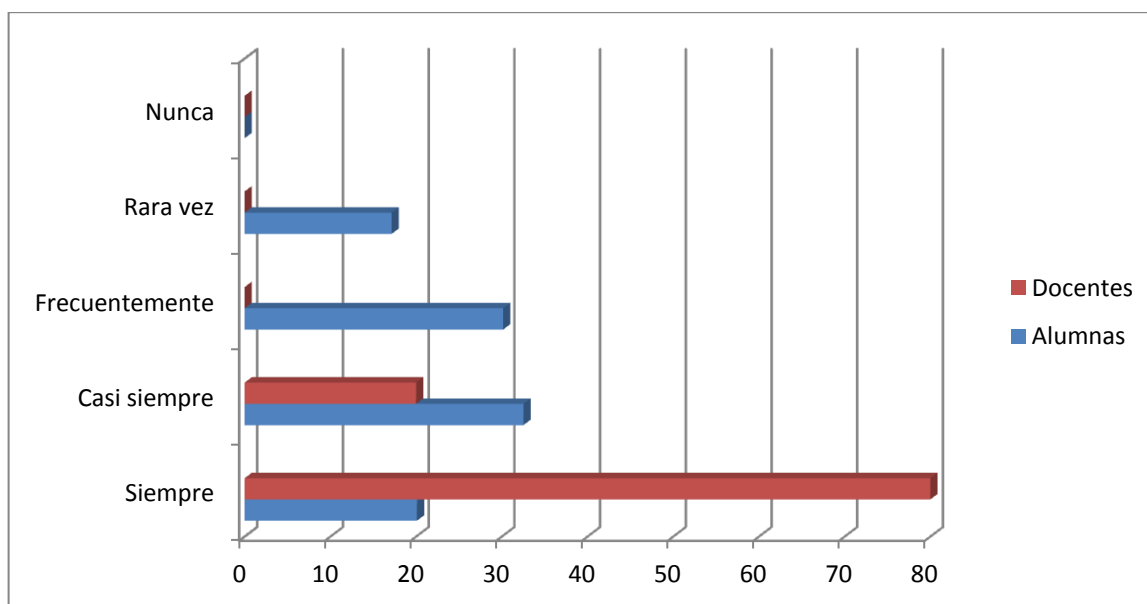
Fuente: Cuestionario aplicado a docentes y alumnas del bachillerato de la Escuela Normal de Aguascalientes T.M.; Septiembre 2013.

Los docentes dicen 60% siempre y 40 % casi siempre, en tanto las alumnas responden 20.71% siempre, 37.86% casi siempre, 26.03% frecuentemente, 12.42% rara vez y 2.95% nunca.

Comenzar cualquier tema con una inducción resulta altamente provechoso ya que incita inquietudes, dudas y hace de cualquier tema algo muy interesante, pero estas deben ser preparadas y presentadas muy de acuerdo a los temas expuestos sino de nada sirven, esto puede ser la razón de las desigualdades de opinión expuestas en la gráfica donde los docentes dicen siempre y casi siempre y las alumnas dividen sus opinión inclusive considerando que rara vez los docentes realizan estas actividades.

Gráfica No. 22

¿En el desarrollo de su clase realiza alguna actividad orientada a la recuperación de saberes previos a la unidad didáctica y el tema?



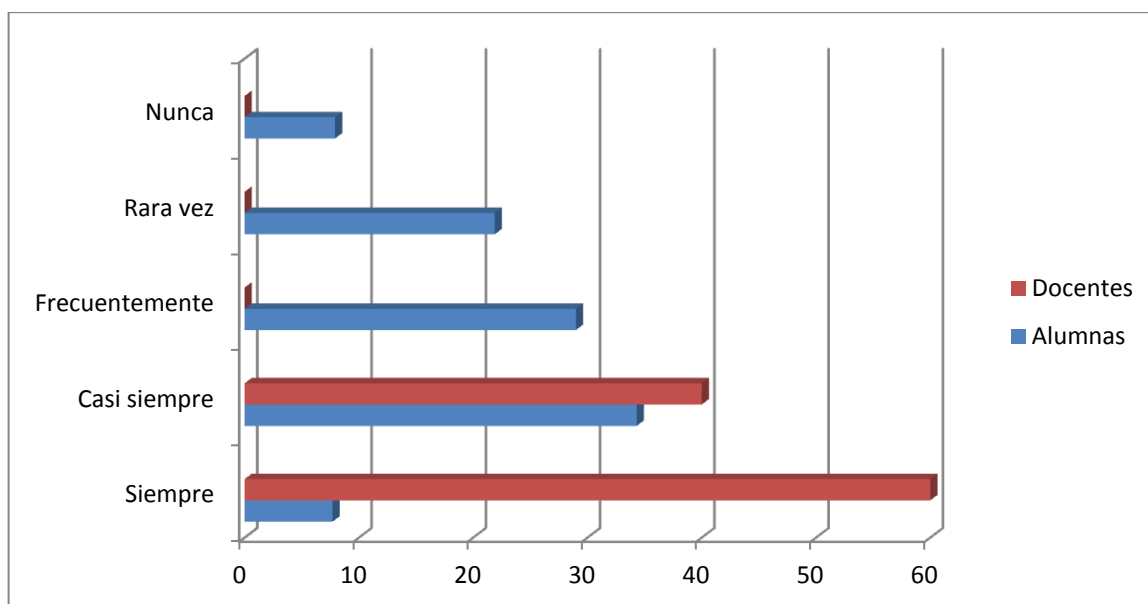
Fuente: Cuestionario aplicado a docentes y alumnas del bachillerato de la Escuela Normal de Aguascalientes T.M.; Septiembre 2013.

Los docentes comentan 80% siempre y 20 % casi siempre, mientras las alumnas 20.71% siempre, 32.54% casi siempre, 30.17 frecuentemente, 17.15% rara vez y 0% nunca.

El rescate de los conocimiento previos en los alumnos es un paso imprescindible para lograr una verdadera construcción del conocimiento, a lo cual los docentes dicen hacerlo siempre y casi siempre, pero al parecer sus alumnas no lo consideran de la misma además de que la manera en que distribuyen sus respuestas puede dar a entender que desconocen que es lo que se les pregunta, por ello es importante hacer énfasis del porque de cada una de las actividades que se llevan a cabo en clases.

Gráfica No. 23

¿Está en constante actualización, como estrategia para hacer más eficiente los procesos de enseñanza y aprendizaje?



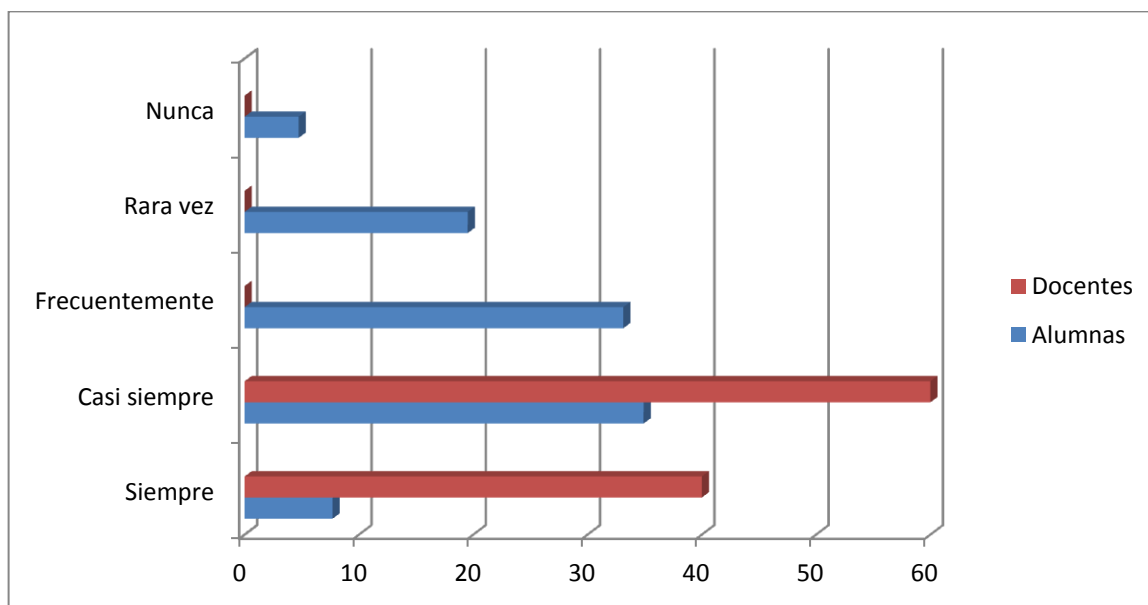
Fuente: Cuestionario aplicado a docentes y alumnas del bachillerato de la Escuela Normal de Aguascalientes T.M.; Septiembre 2013.

Los docente respondieron con un 60% siempre y un 40% casi siempre, en donde las alumnas responden 7.69%, 34.31%, 28.99%, 21.89% y 7.1% nunca en el siguiente orden de respuesta siempre, casi siempre, frecuentemente, rara vez y nunca.

Lo anterior permite decir que aunque los docentes manifiestan estar siempre y casi siempre en constante actualización, lo anterior no es percibido de forma efectiva por las alumnas ya que sus respuestas muestran como ellas no se sienten tan convencidas de la actualización de sus docentes. Las razones pueden ser varias pero puede ser que no manifiestan un verdadero cambio en su proceso de enseñanza.

Gráfica No. 24

¿El grado de empatía que tiene con las estudiantes es favorable, facilitando con ello la comunicación y las relaciones armónicas, enfocando el desarrollo de actitudes positivas?



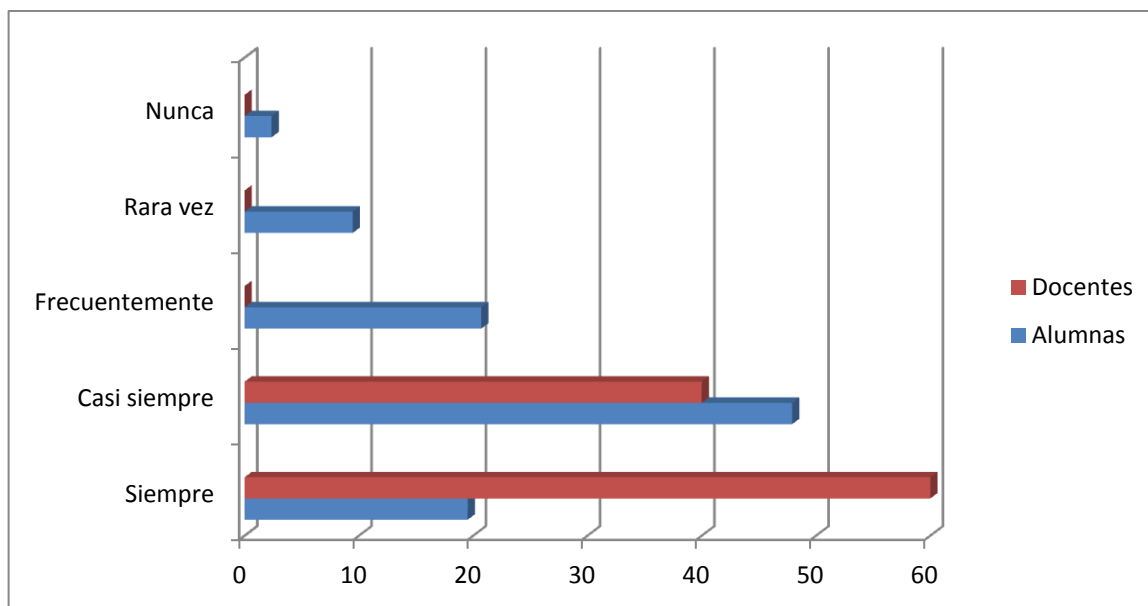
Fuente: Cuestionario aplicado a docentes y alumnas del bachillerato de la Escuela Normal de Aguascalientes T.M.; Septiembre 2013.

Se registran los siguientes porcentajes: 40% en siempre y 60% en casi siempre; en los docentes; 7.69% siempre, 34.91% casi siempre, 33.13% frecuentemente, 19.52% rara vez y 4.73% nunca, en las alumnas.

Las respuestas obtenidas en esta pregunta pueden ser muy diversas ya que dependen en gran medida del desempeño del alumno en clases. Los docentes manifiestan tener siempre y casi siempre relaciones empáticas con sus alumnas en tanto las alumnas no manifiestan tenerlas siempre y dividen sus porcentajes mayores en las demás opciones, la razón de esto se puede deber a la edad de los docentes por lo que las alumnas no se sienten identificadas con ellos.

Gráfica No. 25

¿Tiene manejo efectivo de grupo?



Fuente: Cuestionario aplicado a docentes y alumnas del bachillerato de la Escuela Normal de Aguascalientes T.M.; Septiembre 2013.

Los porcentajes obtenidos son: docentes, 60% siempre y 40% casi siempre; alumnas, 19.52% siempre, 47.92% casi siempre, 20.71% frecuentemente, 9.46% rara vez y 2.36% nunca.

Después de analizar la gráfica se puede concluir que los docentes manifiestan tener siempre y casi siempre un buen manejo de su grupo, también se destaca que un porcentaje mayor en las alumnas opina que existe un buen manejo del grupo por parte de los docentes mientras que otro sector lo pone en duda; la razón de ellos puede ser a que estas alumnas no están de acuerdo en las formas en que se trata al grupo.

3.4.1 Análisis general de resultados

Mediante el análisis de los resultados presentados en cada una de las gráficas es posible comenzar a emitir opiniones y conclusiones acerca del comportamiento de cada una de las variables así como predecir la relación existente entre ellas.

A continuación se presentan algunas conclusiones generadas del procesamiento de la información, primero se comienza analizando la variable independiente “cultura científica”, para terminar con la variable dependiente “proceso de enseñanza”.

Como ya se mencionó en el marco teórico poseer un buen nivel de cultura científica va más allá de tener conocimientos científicos y de acuerdo a las respuestas de los docentes ellos dicen tener un alto dominio del conocimiento científico, así como de sus implicaciones y manifestaciones; lo cual los ubica en un nivel formativo, pero se destaca que al cotejar los resultados de los docentes con los de las alumnas se observa cómo es que ellas dividen en mucho su opinión es decir no existe una clara tendencia a que ellas los ubiquen en los mismos niveles donde se colocan ellos.

Pueden existir diversas causas una de ellas es que a pesar de las reformas educativas las clases de ciencias siguen siendo muy tradicionalistas, donde se pone de manifiesto que el maestro sabe y entiende de lo que habla pero no hace uso de lo que sabe, dejando las clases únicamente en niveles informativos contribuyendo con ello al desagrado tradicional que se tiene por el aprendizaje de las ciencias.

Un docente con un buen nivel de cultura científica es también un divulgador de la ciencia y nuevamente los docentes se ubicaron en altos niveles manifestándose como divulgadores, sin embargo las alumnas dividen su opinión, donde en algunos casos más de la mitad de ellas respondieron nunca y rara vez.

Sin conocer la causa precisa se puede opinar lo siguiente, un docente de ciencias para ser divulgador no necesita de muchos recursos para lograrlo, es decir puede serlo leyendo un artículo científico a sus alumnas, mostrando videos o películas, realizando pequeños experimentos en clases, organizando visitas a museos o universidades, etc., pero lo que sí es imprescindible para lograr dicho cometido es siempre aclarar el porqué de cada una de las actividades usando siempre el lenguaje adecuado y propiciando un pensamiento crítico-reflexivo, llevando a los alumnos a incorporar esos nuevos conocimientos para la mejora de su vida.

Quizá estas pueden ser las razones por las cuales las alumnas ubican a los docentes por debajo del nivel donde ellos se manifiestan, sí se divulga o difunde la ciencia sin tomar en cuenta los puntos anteriores se sigue estando únicamente informando y nada más, por ello los alumnos pueden pasar desapercibido el trabajo divulgador del docente.

Los docentes de acuerdo a sus respuestas dijeron tener intereses medianos por el contexto que rodea la actividad científica, en tanto las alumnas en porcentajes muy altos los colocaron en opciones como rara vez e inclusive en nunca. Es importante reforzar estos puntos ya que precisamente en ellos se refleja la importancia que se le da a la ciencia dentro de las diferentes esferas de la sociedad; no darle importancia a ello pone en riesgo el progreso de cualquier país ya que sin desarrollo científico y tecnológico no existe progreso posible.

Una causa de lo anterior es que culturalmente en México se sigue viendo a la actividad científica alejada de toda realidad y propia de países desarrollados, por ello no es novedad que en este país lo anterior siga siendo resultado de esfuerzos personales, en su mayoría.

Analizando la variable dependiente “proceso de enseñanza” se observa que los docentes dicen en sus respuestas siempre y casi siempre en todas las preguntas correspondientes a esta variable, mientras las alumnas dividen sus respuestas mayoritariamente en casi siempre, frecuentemente y rara vez. Lo anterior se puede interpretar como el resultado de seguir un proceso de enseñanza en niveles únicamente informativos, donde la prioridad sigue siendo cumplir con la presentación de programas saturados en conocimientos, olvidando por completo darle vida, utilidad y contexto a cada uno de ellos.

Es entendible que la saturación en los planes y programas de estudio limitan en mucho la creatividad y curiosidad de docentes y alumnos, pero si no se consideran la enseñanza de las ciencias nunca podrá ser formativa. Se sugiere que el docente actúe como una fuente de motivación para sus alumnas sugiriendo en todo momento que lo expuesto es importante ya que con una actitud optimista y motivadora es más fácil obtener un cambio de actitud en las alumnas hacia la ciencia, además deberá considerar siempre el estar despertando el interés de los estudiantes con analogías, algunos experimentos, noticias novedosas y todo aquello que despierte el interés por aprender.

Es importante que los docentes siempre consideren los saberes previos de su grupo así como sus características individuales.

Se considera que existe relación entre las dos variables ya que en las respuestas de las alumnas se observa como ellas manifiestan ciertas carencias en los docentes, dentro de la variable independiente, y luego las relacionan de la misma manera con el proceso de enseñanza, variable dependiente.

Lo anterior puede atender a dos razones a que los docentes contestaron con poca veracidad o bien que carecen de estrategias para sacarle todo su potencial a su cultura científica y tener una incidencia positiva en su proceso de enseñanza.

En base a los resultados obtenidos se puede considerar que la hipótesis es verdadera.

CAPÍTULO IV

ELEMENTOS DE UNA PROPUESTA

4.1 Nombre de la propuesta de intervención

“Para enseñar mejor, vive una aventura de la mano del conocimiento científico”

4.2 Introducción

El presente capítulo se basa en el desarrollo del proyecto de intervención docente que se plantea para dar solución a la problemática expuesta en el Capítulo III, el curso-taller propuesto lleva por nombre “Para enseñar mejor, vive una aventura de la mano del conocimiento científico”.

Dicha propuesta está diseñada para los docentes de ciencias naturales del bachillerato de la ENA turno matutino, pero cabe destacar que ésta puede ser aplicada a cualquier sistema de bachillerato que presente necesidades similares así mismo a todos aquellos docentes que deseen involucrarse en el conocimiento científico para mejorar su práctica docente.

La descripción de la propuesta parte con una justificación que explica las dificultades que enfrenta la enseñanza de las ciencias naturales, además de la importancia que tiene el hecho de tener una formación científica sólida no solo

para cumplir los requerimientos escolares sino también para el desenvolvimiento exitoso de los individuos en una sociedad que basa su crecimiento en el desarrollo científico y tecnológico.

Este curso-taller pretende combinar estrategias teóricas y prácticas que incidan en el proceso de enseñanza del docente de ciencias naturales de forma positiva, en otras palabras llevar a su proceso de enseñanza a niveles formativos con un proceso actualizado. Dejando atrás en todo momento la enseñanza tradicionalista que ha acompañado históricamente la enseñanza de las ciencias, además combatir con ello la apatía de los alumnos hacia el aprendizaje científico.

La duración de esta propuesta sería de 40 horas dividida en 8 sesiones de 5 horas cada una; una sesión por semana por lo que se extendería a 8 semanas. Se sugiere que las sesiones sean sabatinas con un horario de 8:00 a.m a 1:00 p.m., para no interferir con el tiempo de clases de los docentes. Su tiempo de aplicación sería en los meses de Mayo y Junio del 2014.

Su lugar de aplicación podría ser dentro de las instalaciones de la ENA o de cualquier otra institución educativa ya que en todo momento se planificarían las actividades de acuerdo a los recursos de cada institución.

Para visualizar la intención de esta propuesta se expone su organización completa, comenzando con los alcances que pretende obtener expuestos en un propósito general y específicos; seguidos por cada una de las estrategias teórico-prácticas necesarias para poder lograr lo establecido; continuando con el desarrollo de la propuesta que hace referencia a los contenidos, metodologías, tiempo de aplicación, recursos a utilizar y tipo y/o forma de evaluación.

Además se incluye el cronograma de actividades, desglosando en un cuadro los siguientes aspectos: actividades, responsable (s), recursos y el tiempo. Por último se realizará la evaluación de la propuesta, mediante un instrumento que permita registrar información para dar mayor calidad y funcionalidad a todo lo establecido y hacer la retroalimentación en caso de ser necesario.

4.3 Justificación

El pretender mejorar las maneras en que se exponen los contenidos científicos va más allá del éxito que se pueda obtener dentro de las aulas. Es bien sabido que el poseer una formación científica mejora notablemente la vida de las sociedades, la historia lo demuestra, y aunque no es el único camino para lograr mejores niveles de vida si es uno de los más efectivos.

El mundo actual basa y por mucho su crecimiento en el desarrollo científico y tecnológico; las maneras en que se comunican sus individuos ya no son las mismas de hace algunos años, por lo que la sociedad exige a sus miembros ser cada día más capaces para poder entender el mundo donde se desenvuelven.

Por ello apostar a la enseñanza de las ciencias naturales es más que una herramienta para combatir problemas educativos es darle a alumnos y docentes la oportunidad de aprender juntos la experiencia de vivir la ciencia y no únicamente su información.

Mostrar los conocimientos científicos desde una perspectiva formativa, permitirá a los docentes actualizar su práctica frente a su grupo, fomentando en ellos el gusto por lo que enseñan y también por el aprender.

Es importante que un docente de ciencias tenga muy en claro que de nada sirve la posesión de conocimientos si estos no son usados para dudar, criticar y reflexionar. En su mayoría los cursos de actualización se basan únicamente en mejorar los procesos de aprendizaje y enseñanza, pero no en valorar los contenidos de lo que se enseña, por lo que en las aulas las clases de ciencias siguen siendo a pesar de ello únicamente de exposición de conocimientos o bien informativas.

La propuesta que se plantea pretende llevar de la mano al docente de forma sencilla al mundo de la ciencia, combinando actividades teóricas y prácticas; que le permitan abrir sus perspectivas científicas en otras palabras reforzando su cultura científica, fomentando en ellos actitudes positivas hacia lo que enseñan, para que mañana logren mediante su ejemplo y actitud ser fuente de motivación para cada uno de sus alumnos.

Es decir este curso-taller pretende no sólo actualizar al docente sino crearle una conciencia de lo trascendente que puede llegar a ser lo que el imparte en sus clases y sobre todo le daría las herramientas para mostrar lo complicado en algo agradable a pesar su dificultad y el sentido abstracto que éste pueda tener.

Lograr un cambio sustancial en la formación científica de los docentes no sólo responde a las demandas de las nuevas sociedades sino también da respuesta a los compromisos establecidos en la RIEMS; la cual exige que el egresado de la

Educación Media Superior sea un individuo autónomo, responsable, cooperativo, crítico, reflexivo, etc., e resumen un ser integral.

Modificar el paradigma que ha acompañado a las ciencias por años, esa apatía que impide que el proceso de enseñanza y aprendizaje deje de ser algo tedioso es tarea de todos y sobre todo de los que día con día exponen lo mejor o lo peor de ella.

4.4 Propósitos

Propósito general

Desarrollar formativamente una cultura científica para incidir en el mejoramiento de la enseñanza de las ciencias naturales en la educación media superior mediante la valoración y el entendimiento de la actividad científica.

Propósitos específicos

- Analizar los conceptos de ciencia, investigación científica y cultura científica para entender su importancia en las sociedades contemporáneas así como su alcance y aportaciones mediante el análisis de tres perspectivas diferentes: histórico, sociológico y su relación con la educación.

- Valorar la importancia de la divulgación científica como un elemento que permite introducir o profundizar al público en general al conocimiento científico a través del análisis de sus objetivos, actores y su lenguaje.
- Valorar la importancia de la alfabetización científica como una competencia para entender los conceptos básicos de la ciencia a través del desarrollo de un pensamiento crítico.
- Planear estrategias que fomenten la cultura científica en escenarios formales, no formales e informales como medios para fortalecerla en toda la comunidad escolar a través de programas que promuevan el interés por aprender ciencias.
- Explicar la construcción del conocimiento científico como un entendido de que este no debe basarse solamente en prácticas y actividades, sino también en la reflexión mediante la aplicación de los diez principios básicos de Carretero (2009).
- Integrar a la práctica docente experimentos sencillos como elementos integradores de la teoría y la práctica para desarrollar el interés científico a través de actividades colaborativas para la construcción de aprendizajes significativos, que proporcionan a alumnos y docentes una comprensión más sencilla de las leyes que rigen la naturaleza.
- Modificar tu opinión acerca de la investigación científica y el desarrollo tecnológico como un eslabón más para tener una cultura científica formativa a través de conferencias magistrales a cargo de expertos en el tema, miembros del Sistema Nacional de Investigadores (SNI).

4.5 Estrategias

Para llevar a cabo el curso taller **“Para enseñar mejor, vive una aventura de la mano del conocimiento científico”**, se deberán de tomar en cuenta las siguientes estrategias o recomendaciones.

Como primer paso es poner a disposición el curso-taller a universidades o a autoridades educativas que lo puedan ofertar como una propuesta de actualización docente con validez oficial.

Una vez ubicada la propuesta en alguna institución educativa se procederá a realizar la promoción adecuada de tal forma que se logre despertar el interés de los docentes de ciencias y en general de cualquier docente que se sienta atraído por lo ofertado.

Se elaborará un soporte publicitario llamado cartel (Anexo 6) que consiste en una lámina de papel o cartón donde se imprime algún tipo de mensaje para difundir o promocionar algún producto o evento. En él se plasmaran los recursos visuales y gráficos necesarios para atrapar la atención de aquellos que lean y observen su contenido.

La distribución de los carteles se realizará dentro de las instituciones educativas con el permiso pertinente, principalmente en las escuelas de EMS, comenzando por las instalaciones de la ENA que es donde partió la investigación que soporta la propuesta

Para hacer aun más atractiva la propuesta se buscará obtener los apoyos necesarios para poder ofrecer becas para que el factor económico no sea un limitante para aquellos docentes interesados en actualizar su práctica docente en el curso-taller expuesto.

En cuanto a las estrategias didácticas del curso se fomentará el trabajo por equipo, colaborativo; se buscará que los asistentes sean más críticos y reflexivos ya que las clases serán dinámicas, buscando que sean lo más agradables y significativas para todos: utilizando también mobiliario adecuado para cada una de las diversas actividades.

4.6 Desarrollo de la propuesta

En este apartado se hará una descripción de los elementos que en conjunto mostrarán la forma en que se desarrollará la propuesta; es decir a través de un mapa curricular y las cartas descriptivas de cada una de las sesiones de describen los siguientes apartados: contenidos, metodología, tiempo de aplicación, recursos a utilizar y tipo y/o forma de evaluación.

Enseguida se presenta el mapa curricular de la propuesta, seguido por las cartas descriptivas, que constituyen el conjunto de acciones para lograr el fin propuesto.

Mapa curricular

Sesión	Temas	Propósito	H.T.
1	Introducción a la cultura científica	Analizar los conceptos de ciencia, investigación científica y cultura científica para entender su importancia en las sociedades contemporáneas así como su alcance y aportaciones mediante el análisis de tres perspectivas diferentes: histórico, sociológico y su relación con la educación.	5
2	Divulgación científica	Valorar la importancia de la divulgación científica como un elemento que permite introducir o profundizar al público en general al conocimiento científico a través del análisis de sus objetivos, actores y su lenguaje.	5

3	Alfabetización científica	Valorar la importancia de la alfabetización científica como una competencia para entender los conceptos básicos de la ciencia a través del desarrollo de un pensamiento crítico.	5
Sesión	Tema	Propósito	HT
4	Estrategias para fomentar una cultura científica	Planear estrategias que fomenten la cultura científica en escenarios formales, no formales e informales como medios para fortalecerla en toda la comunidad escolar a través de programas que promuevan el interés por aprender ciencias.	10
5	Construcción del conocimiento científico	Explicar la construcción del conocimiento científico como un entendido de que este no debe basarse solamente en prácticas y actividades, sino también en la reflexión mediante la aplicación de los diez principios básicos de Carretero (2009).	5

6	Mi laboratorio de ciencias	Integrar a la práctica docente experimentos sencillos como elementos integradores de la teoría y la práctica para desarrollar el interés científico a través de actividades colaborativas para la construcción de aprendizajes significativos, que proporcionan a alumnos y docentes una comprensión más sencilla de las leyes que rigen la naturaleza.	5
Sesión	Tema	Propósito	HT
7	La actividad científica y tecnológica	Modificar tu opinión acerca de la investigación científica y el desarrollo tecnológico como un eslabón más para tener una cultura científica formativa a través de conferencias magistrales a cargo de expertos en el tema, miembros del Sistema Nacional de Investigadores (SNI).	5
TOTAL DE HORAS			50

Ahora se describen la planificación de cada una de las sesiones, de forma general se hace una descripción de las actividades a realizar, además de las estrategias de aprendizaje y enseñanza empleadas, así como su evaluación y los tiempos destinados a cada actividad .

También se incluyen los aprendizajes esperados y las competencias a desarrollar correspondientes a cada sesión.

Plan de sesión clase:

Sesión No. 1

Tema: Introducción a la Cultura científica

Propósito específico: Analizar los conceptos de ciencia, investigación científica y cultura científica para entender su importancia en las sociedades contemporáneas así como su alcance y aportaciones mediante el análisis de tres perspectivas diferentes: histórico, sociológico y su relación con la educación.

Fecha: sábado 3 Mayo de 2014

Recursos:

- **Humanos:** Docentes y alumnos.
- **Materiales:** Computadora, cañón, bocinas, material impreso.
- **Económicos:** Pago de maestro y servicio de café para maestros y alumnos.

Planeación estratégica

T	Actividad	Estrategias de Enseñanza	Estrategia de Aprendizaje	Evaluación
Apertura				
10 min	Se realizará la bienvenida y la presentación formal del curso por parte de las autoridades educativas.	Método de: Microenseñanza.	Técnica de refranes.	Participación
20 min	A través de las técnicas de refranes y presentación en parejas se logrará animar y presentar a cada uno de los miembros del grupo.			

T	Actividad	Estrategia de enseñanza	Estrategia de aprendizaje	Evaluación
Desarrollo				
15 min	Mediante una pregunta se lleva a los asistentes al tema de la cultura científica.	Método de microenseñanza, técnica del interrogatorio.	Técnica de la pregunta.	Participación.
45 min	Al desarrollar el diálogo se propicia que los asistentes resalten la importancia de la ciencia en las sociedades contemporáneas.	Método de microenseñanza, diálogo y argumentación.	Técnica del diálogo.	Participación.
20 min	RECESO			
60 min	Mediante el análisis de diversas definiciones de ciencia, actividad científica y cultura científica se lleva a los participantes a entender mencionados términos y modificar conceptos previos. Explicar por equipo las conclusiones frente al grupo.	Método de microenseñanza, discusión grupal.	Trabajo en equipo, técnica de rejillas	Participación, elaboración y exposición de conclusiones.

T	Actividad	Estrategia de enseñanza	Estrategia de aprendizaje	Evaluación
115 min	El docente expondrá el tema de cultura científica desde las perspectivas histórico, sociológico y educativo, propiciando la discusión del tema entre los asistentes, las conclusiones del tema se plasmarán en exposiciones por equipos. Además se explicarán las conclusiones por equipo frente al grupo.	Método de microenseñanza, discusión grupal.	Técnica de discusión, técnica expositiva y trabajo en equipos.	Participación, elaboración y exposición de conclusiones.
Cierre				

T	Actividad	Estrategia de enseñanza	Estrategia de aprendizaje	Evaluación
15 min	Cómo cierre, mediante preguntas indirectas se pedirá a los asistentes que compartan los aprendizajes más significativos obtenidos en la sesión que se está concluyendo.	Método de microenseñanza, interrogatorio.	Técnica de la pregunta.	Participación
Aprendizajes esperados.		Expresa la importancia de la cultura científica de forma clara desde las perspectivas histórica, sociológica y educativa.		
Competencias a desarrollar.		• Valora de forma crítica y responsable las implicaciones del desarrollo de la ciencia. • Argumenta el uso de la ciencia como elemento imprescindible de desarrollo.		

Bibliografía:

- Cereijido, M. (1994). Formando investigadores pero no científicos, *Revista de la educación superior en línea* No. 124. Extraído el 30 de Octubre, 2012 de http://www.anuies.mx/servicios/p_anuies/publicaciones/revsup/res124/txt10.htm
- CONACyT (1994). Extraído el 30 de Octubre 2012 de http://www.anuies.mx/servicios/p_anuies/publicaciones/revsup/res124/txt10.htm
- Entrevista: José Luis Quintanar, (6 de Noviembre de 2012). Universidad Autónoma de Aguascalientes.
- Fourez, G. (1997). *Alfabetización científica y tecnológica*. Buenos Aires, Argentina: Ediciones Colihue,
- Gelles, R., Levine, A. (2000). *Sociología con aplicaciones de habla hispana*. México: Mc. Graw Hill.
- Godin, B. (2002). Extraído el 5 de Noviembre 2012 de http://www.somedicyt.org.mx/congreso_2011/memorias/congreso18_49.pdf

- PISA (2006). *PISA: Competencia científica para el mundo del mañana*. España: ISEI.IVEI.

Sesión No. 2

Tema: Divulgación científica

Propósito específico: Valorar la importancia de la divulgación científica como un elemento que permite introducir o profundizar al público en general al conocimiento científico a través del análisis de sus objetivos, actores y su lenguaje.

Fecha: Sábado 10 de Mayo del 2014

Recursos:

- **Humanos:** Docente y alumnos.
- **Materiales:** Computadora, cañón, bocinas, CD de música revistas científicas, revistas electrónicas, periódicos, gacetas universitarias, material impreso, hojas de rotafolio, hojas de colores, plumones, tijeras y pegamento.

- **Económicos:** Pago de maestro y servicio de café para maestros y alumnos.

Planeación estratégica

T	Actividad	Estrategia de enseñanza	Estrategia de aprendizaje	Evaluación
Apertura				
5 min	Para aflojar las tensiones y lograr la familiarización de los asistentes se desarrollará una rutina de activación física.			

T	Actividad	Estrategia de enseñanza	Estrategia de aprendizaje	Evaluación
20 min	Para inducir a los asistentes al tema de la divulgación científica se hará lectura del artículo científico “Alérgeno”.	Método de microenseñanza, lectura comentada.	Técnica de diálogo y discusión.	Participación.
Desarrollo				
65 min	Se analizará por equipos el artículo “Una teoría de la divulgación de la ciencia”, para entender el concepto de divulgación científica así como su origen y perspectivas.	Método de microenseñanza, análisis de textos.	Trabajo por equipos y técnica de discusión.	Participación, elaboración y exposición de conclusiones.
20 min	Receso			
15 min	Mediante una exposición física y digital los asistentes conocerán algunos actores de la divulgación científica.	Método de microenseñanza	Técnica de reconocimiento	

T	Actividad	Estrategia de enseñanza	Estrategia de aprendizaje	Evaluación
60 min	Para conocer los actores y los objetivos de la divulgación científica se realizan diversas actividades por equipo, tales como: un collage, receta de cocina, cartel, folleto, canción. Lo anterior a partir de material impreso proporcionado por el profesor.	Método de microenseñanza, exposición por equipos.	Trabajo en equipo y técnica expositiva.	Participación, trabajo por quipos, realización y exposición del collage, receta de cocina, cartel. Folleto y canción.
90 min	Jugando a ser divulgadores científicos los asistentes comparten un conocimiento propio, lo anterior ayuda a entender el lenguaje de la divulgación científica.	Método de microenseñanza, lúdico.	Técnica expositiva, trabajo individual y técnica de lluvia de ideas.	Participación y exposición individual.
Cierre				

T	Actividad	Estrategia de enseñanza	Estrategia de aprendizaje	Evaluación
25 min	A través de una plenaria los asistentes comparten sus dudas, opiniones y conclusiones generales de la sesión.	Método de microenseñanza, discusión dirigida.	Técnica plenaria, discusión.	Participación y elaboración de conclusiones.
Aprendizajes esperados.		Reconoce el propósito de la divulgación científica y lo retoma para ser parte del ciclo de la divulgación científica.		
Competencias desarrollar.		a • Emplea el lenguaje adecuado para comunicar conocimientos al público en general. • Identifica actividades que le resultan propicias para divulgar conocimientos. • Identifica el objetivo de compartir los conocimientos que de la ciencia se generan.		

Bibliografía:

- <http://www.somedyt.org.mx/>
- <http://www.conacyt.gob.mx/Paginas/InicioNueva.aspx>

Sesión No. 3

Tema: Alfabetización científica

Propósito específico: Valorar la importancia de la alfabetización científica como una competencia para entender los conceptos básicos de la ciencia a través del desarrollo de un pensamiento crítico.

Fecha: Sábado 17 de Mayo del 2014.

Recursos:

- **Humanos:** Maestro y alumnos.
- **Materiales:** Computadora, cañón. Bocinas, material impreso, hojas de rotafolio, plumones de colores.
- **Económicos:** Pago de maestros y servicio de café para maestros y alumnos.

Planeación estratégica

T	Actividad	Estrategia de enseñanza	Estrategia de aprendizaje	Evaluación
Apertura				
15 min	Los asistentes comienzan la sesión compartiendo un pensamiento positivo a partir de una imagen colocada previamente en su lugar.	Método de microenseñanza.	Técnica de una foto.	Participación y conclusiones.
25 min	Se presenta el video “alfabetización científica: posible y necesaria”, por el Dr. Jorge A. Ratto; para introducir a los asistentes al concepto de alfabetización científica.			

T	Actividad	Estrategia de enseñanza	Estrategia de aprendizaje	Evaluación
Desarrollo				
50 min	Mediante la discusión de los conceptos de alfabetización científica y competencia científica, se logra que los asistentes se familiaricen con ambos conceptos.	Método de microenseñanza, discusión dirigida.	Técnica de discusión..	Participación
20 min	Receso			
30 min	A través de un mapa conceptual se analizan los parámetros que se han medido en ciencias PISA 2009.	Método de microenseñanza, mapas y redes conceptuales.	Técnica del diálogo.	Participación.

T	Actividad	Estrategia de enseñanza	Estrategia de aprendizaje	Evaluación
40 min	Trabajando y exponiendo por equipos se hace referencia a situaciones de la vida cotidiana, para explicar el primer parámetro de ciencias PISA 2009, “el contexto”.	Método de microenseñanza, exposición por equipos.	Trabajo en equipos, técnica expositiva.	Participación, exposición por equipos.
40 min	Por equipos, mediante la explicación de fenómenos físicos se entenderá el segundo parámetro PISA 2009, “capacidades o competencias científicas”.	Método de microenseñanza, trabajo en equipos.	Trabajo en equipos, técnica expositiva.	Participación y exposición.
30 min	A través de un mapa mental se comprende el tercer parámetro PISA 2009, “conocimiento científico”.	Método de microenseñanza, mapas y redes conceptuales.	Técnica expositiva.	Participación, conclusiones.

T	Actividad	Estrategia de enseñanza	Estrategia de aprendizaje	Evaluación
30 min	A través del intercambio de opiniones se propicia un debate entre los asistentes para comprender el cuarto parámetro PISA 2009, “actitudes”; finalizando con la exposición de conclusiones.	Método de microenseñanza y debates.	Trabajo individual, técnica de discusión.	Participación y exposición de conclusiones.
Cierre				
30 min	Desarrollando la concentración y la rapidez mental se cierra la sesión con una plenaria donde al azar se nombra a un asistente y este tendrá que responder con una palabra alusiva al tema, la cual tendrá que comenzar con la última letra de su nombre.	Método de microenseñanza.	Técnica la última letra.	Participación en plenaria.

Aprendizaje esperado.	Argumenta con sus propias palabras la importancia de ser una persona alfabetizada científicamente para desarrollarse dentro de las sociedades contemporáneas.
Competencias a desarrollar.	• Expresa ideas y conceptos en base a su reserva de conocimientos. • Resuelve problemas utilizando conocimientos científicos. • Comprende y mejora su entorno haciendo uso de los conocimientos científicos. • Se muestra crítico y reflexivo ante los conocimientos obtenidos en base a la experiencia.

Bibliografía:

- <https://www.youtube.com/watch?v=I2-NcO9LuIU>
- *PISA: Competencia científica para el mundo del mañana*. España: ISEI.IVEI.

Sesión No. 4

Tema: Fomentando una cultura científica desde la escuela.

Propósito específico: Planear estrategias que fomenten la cultura científica en escenarios formales, no formales e informales como medios para fortalecerla en toda la comunidad escolar a través de programas que promuevan el interés por aprender ciencias.

Fecha: sábado 24 de Mayo de 2014.

Recursos:

- **Humanos:** Maestro y alumnos.
- **Materiales:** computadora, cañón, bocinas, hojas de rotafolio, plumones, dulces.
- **Económicos:** Pago de maestro y servicio de café para maestro y alumnos.

Planeación estratégica

Primera parte (5 horas).

T	Actividad	Estrategia de enseñanza	Estrategia de aprendizaje	Evaluación
Apertura				
15 min	Creando un ambiente de confianza y entusiasmo entre los asistentes se comienza preguntando a cada uno de ellos: ¿Qué fue lo mejor que te paso esta semana?	Método de microenseñanza	Técnica de la pregunta.	Participación.
20 min	A través del video “el nuevo negocio de los paradigmas” se invita a los asistentes a analizar el cambio como una estrategia de mejora.			
Desarrollo				

T	Actividad	Estrategia de enseñanza	Estrategia de aprendizaje	Evaluación
60 min	Se elabora un mapa conceptual grupal mediante el análisis de los resultados de PISA y EMPECYT.	Método de microenseñanza y mapas y redes conceptuales, lectura comentada.	Trabajo colaborativo.	Participación, mapa conceptual.
20 min	RECESO			
30 min	Trabajando en binas se analiza y se expone la necesidad de un cambio en la enseñanza de las Ciencias Naturales.	Método de microenseñanza.	Técnica de trueque de ideas y Técnica expositiva.	Participación.

T	Actividad	Estrategia de enseñanza	Estrategia de aprendizaje	Evaluación
30 min	Siguiendo con el trabajo en binas mediante un eslogan publicitario se representa la fuerte relación que existe entre la educación escolarizada y la divulgación de ciencia y tecnológica.	Método de microenseñanza	Técnica expositiva.	Participación, realización de eslogan publicitario y exposición de conclusiones.
60 min	En plenaria se debate el diseño de estrategias destinadas a la creación de climas favorables en la enseñanza de las ciencias.	Método de microenseñanza y debate.	Trabajo colaborativo y técnica de discusión.	Participación exposición de conclusiones.

T	Actividad	Estrategia de enseñanza	Estrategia de aprendizaje	Evaluación
45 min	Mediante las aportaciones de cada uno de los asistentes se analiza la importancia del clima del centro en el aprendizaje de las ciencias.	Método de microenseñanza.	Técnica expositiva, Técnica del dialogo.	Evaluación: participación.
Cierre				
20 min	Para finalizar se comparten los aprendizajes significativos de la sesión, además que los asistentes formulan preguntas descritas de manera anónima en pedazos de papel donde podrán exponer inquietudes personales que no se atrevieron a exponer frente al grupo.	Método de microenseñanza.	Técnica de la pregunta y técnica del buzón.	Participación.

Aprendizaje esperado.	Reconoce la importancia del cambio como estrategia de mejora en la enseñanza de las Ciencias Naturales.
Competencias desarrollar.	• Enfrenta las dificultades y es consciente de sus fortalezas y debilidades. • Elige alternativas como estrategia de mejora. • Asume una actitud que favorece la resolución de problemas dentro de su práctica docente.

Sesión No. 4

Tema: Fomentando una cultura científica desde la escuela.

Propósito específico: Planear estrategias que fomenten la cultura científica en escenarios formales, no formales e informales como medios para fortalecerla en toda la comunidad escolar a través de programas que promuevan el interés por aprender ciencias.

Fecha: sábado 31 de Mayo de 2014.

Recursos:

- **Humanos:** Maestro y alumnos.
- **Materiales:** computadora, cañón, bocinas, hojas de rotafolio, plumones, dulces.
- **Económicos:** Pago de maestro y servicio de café para maestro y alumnos.

Segunda parte (5 horas)

Planeación estratégica

T	Actividad	Estrategia de enseñanza	Estrategia de aprendizaje	Evaluación
Apertura				
10 min	Para aflojar tensiones se realiza gimnasia cerebral, dependiendo de la habilidad mostrada se les regalara uno o dos dulces.	Método de microenseñanza.	Técnica de gimnasia cerebral, técnica de la pregunta.	Participación.

T	Actividad	Estrategia de enseñanza	Estrategia de aprendizaje	Evaluación
20 min	Mediante preguntas directas a todos los asistentes que ganaron dos dulces se retoman los puntos más importantes de la sesión anterior y se introduce nuevamente a los asistentes al tema del fomento de la cultura científica desde la escuela.	Método de microenseñanza	Técnica de gimnasia cerebral, técnica de la pregunta	Participación.

T	Actividad	Estrategia de enseñanza	Estrategia de aprendizaje	Evaluación
Desarrollo				
60 min	A través del dialogo y la discusión se analiza la efectividad y la pertinencia de la combinación de educación escolarizada, divulgación científica, la educación informal y no formal	Método de microenseñanza, discusión dirigida.	Técnica del dialogo, técnica de discusión y trabajo colaborativo.	Participación y conclusiones.

T	Actividad	Estrategia de enseñanza	Estrategia de aprendizaje	Evaluación
20 min	RECESO			
60 min	Mediante al análisis del programa “Adopte un talento” de la Academia Mexicana de las Ciencias se comprende el rol del a educación formal en el fomento a la cultura científica en los niños y jóvenes de México.	Método de microenseñanza, discusión dirigida.	Técnica expositiva, discusión.	Participación.
60 min	A través de un mapa mental que se construye grupalmente se visualiza la frontera entre el aprendizaje no formal e informal de las ciencias.	Método de microenseñanza, mapa mental.	Trabajo colaborativo, técnica del diálogo.	Participación, mapa mental y conclusiones.

T	Actividad	Estrategia de enseñanza	Estrategia de aprendizaje	Evaluación
45 min	En plenaria se debaten las cuestiones: ¿Existe la apropiación informal de la ciencia? , ¿Se requiere escolarización necesaria para la comprensión del conocimiento científico?, ¿Se manipulan educativamente los materiales de la divulgación de la ciencia para lograr aprendizajes? Y si la ciencia se asocia con la enseñanza, y la primera tiene una connotación negativa, ¿Cómo lograr desaparecer dicha imagen?	Método de microenseñanza, debate.	Técnica de discusión.	Participación, exposición de conclusiones.

T	Actividad	Estrategia de enseñanza	Estrategia de aprendizaje	Evaluación
Cierre				
25 min	Para cerrar, en base a lo expuesto durante la sesión cada uno de los participantes comparte alguna idea para fomentar la cultura científica en su centro escolar.	Método de microenseñanza.	Técnica de lluvia de ideas.	Participación.
Aprendizajes esperados.		• Elabora estrategias para fomentar la cultura científica en distintos contextos. • Expresa la importancia que tiene la escuela como promotor de una cultura científica formativa.		
Competencias a desarrollar.		• Toma decisiones a fin de contribuir a fomentar la cultura científica en diversos contextos. • Identifica actividades sencillas pero provechosas en el fomento de la cultura científica.		

	• Define metas y seguimiento a las nuevas estrategias de trabajo.
--	---

Bibliografía:

- UNESCO (2005). ¿Cómo promover el interés por la cultura científica?. Santiago, Chile: OREAL/UNESCO.
- <http://www.conacyt.gob.mx/Paginas/InicioNueva.aspx>

Sesión No. 5

Tema: Construcción del conocimiento científico.

Propósito específico: Explicar la construcción del conocimiento científico como un entendido de que este no debe basarse solamente en prácticas y actividades, sino también en la reflexión mediante la aplicación de los diez principios básicos de Carretero (2009).

Fecha: Sábado 7 de Junio de 2014.

Recursos:

- **Humanos:** Maestro y alumnos.
- **Materiales:** computadora, cañón, bocinas, material impreso, material didáctico (legos de diferentes tamaños).
- **Económicos:** Pago de maestro y servicio de café para maestro y alumnos.

Planeación estratégica

T	Actividad	Estrategia de enseñanza	Estrategia de aprendizaje	Evaluación
Apertura				
15 min	A manera de integración y animación del grupo se forman equipos en base al juego de refranes.	Método de microenseñanza, lúdico.	Técnica de refranes y trabajo en equipo.	Participación
30 min	Para introducir a los asistentes al constructivismo cada equipo construye un “pastel” con diferentes materiales didácticos.			
Desarrollo				
45 min	Mediante una presentación se analiza y se discute el tema “Desarrollo cognitivo y enseñanza de las ciencias”.	Método de microenseñanza, discusión dirigida.	Técnica de discusión y técnica expositiva.	Participación y conclusiones grupales.

T	Actividad	Estrategia de enseñanza	Estrategia de aprendizaje	Evaluación
20 min	RECESO			
70 min	Por equipos de analizara y se expondrán los temas “ La influencia del conocimiento científico cotidiano” e “Implicaciones didácticas del cambio conceptual”.	Método de microenseñanza, lectura comentada, exposición por equipos.	Trabajo en equipos y técnica expositiva.	Participación, exposición y conclusiones por equipo.
70 min	Se discuten los principios básicos para la construcción de conocimiento científico a partir del ejemplo de una secuencia de la enseñanza constructivista.	Método de microenseñanza, discusión dirigida.	Trabajo colaborativo, técnica expositiva.	Participación y exposición de conclusiones.
10min	Para reanimar al grupo después de fuertes contenidos se hará un poco de activación física.	Activación física.		Realización de ejercicios.

T	Actividad	Estrategia de enseñanza	Estrategia de aprendizaje	Evaluación
45 min	Uniando piezas sueltas de un rompecabezas se analiza el tema de “Motivación en el aprendizaje”.	Método de microenseñanza, lúdico.	Trabajo colaborativo y técnica del rompecabezas.	Participación, elaboración del rompecabezas.
Cierre				
15 min	A modo de cierre se preguntan dudas así como aprendizajes significativos a los asistentes al azar.	Método de microenseñanza.	Técnica de la pregunta.	Participación.
Aprendizaje esperado.		Identifica claramente las características más importantes de la construcción del conocimiento científico y las retoma para mejorar su práctica docente.		
Competencias a desarrollar.		• Asume una actitud constructivista dentro de su forma de trabajo. • Asume el papel de guía y orientador frente a sus alumnos. • Actúa como fuente de motivación frente a sus alumnos en el aprendizaje de las		

	ciencias naturales. • Se muestra crítico y reflexivo en su práctica docentes. • Analiza y aplica el conocimiento dentro del contexto de sus alumnos.
--	---

Bibliografía:

- Carretero, M. (2009). *Constructivismo y educación*. Buenos Aires, Argentina: Paidós.

Sesión No. 6

Tema: El laboratorio de ciencias.

Propósito específico: Integrar a la práctica docente experimentos sencillos como elementos integradores de la teoría y la práctica para desarrollar el interés científico a través de actividades colaborativas para la construcción de aprendizajes significativos, que proporcionan a alumnos y docentes una comprensión más sencilla de las leyes que rigen la naturaleza.

Fecha: sábado 14 de Junio de 2011.

Materiales:

- **Humanos:** docentes y alumnos.
- **Materiales:** computadora, cañón, bocinas, hojas de rotafolio, plumones, material impreso, materiales totalmente caseros.
- **Económicos:** Pago de docentes y servicio de café para docentes y alumnos.

Planeación estratégica

T	Actividad	Estrategia de enseñanza	Estrategia de aprendizaje	Evaluación
Apertura				
20 min	Para comenzar se pedirá a los asistentes salir al exterior del salón para realizar la observación de un árbol, del cielo, de una nube, etc., para después compartir la experiencia del contacto con la naturaleza.	Método de microenseñanza	Técnica de observación.	Participación

T	Actividad	Estrategia de enseñanza	Estrategia de aprendizaje	Evaluación
Desarrollo				
30 min	Se realiza un pequeño reporte al estilo de una práctica de laboratorio de la observación realizada anteriormente para introducir a los asistentes al trabajo de laboratorio y los experimentos científicos.	Método de microenseñanza, reporte.	Trabajo individual, observación.	Participación, reporte de laboratorio.
40 min	A través de preguntas directas se discute de forma grupal el tema de “Las prácticas de laboratorio como investigación.	Método de microenseñanza, discusión dirigida.	Trabajo colaborativo, técnica de la pregunta y técnica de discusión.	Participación y elaboración de conclusiones.

T	Actividad	Estrategia de enseñanza	Estrategia de aprendizaje	Evaluación
20 min	Receso			
60 Min	Se analizan y exponen por equipo los temas “las práctica de laboratorio de investigación” y “planificación y realización de experimentos”.	Método de microenseñanza de análisis de textos, exposición por equipos, discusión dirigida.	Trabajo en equipos y técnica expositiva.	Participación, exposición por equipos y elaboración de conclusiones.
115 min	Mediante diversos experimentos sencillos se demostrará que el laboratorio de ciencias cabe en un salón de clases, haciendo con ello que el aprendizaje de las ciencias sea más interesante y significativo.	Método de microenseñanza.	Trabajo en equipos, colaborativo.	Participación.

T	Actividad	Estrategia de enseñanza	Estrategia de aprendizaje	Evaluación
Cierre				
15 min	Mediante la pregunta ¿Qué rol juega el trabajo experimental en el aprendizaje significativo de las Ciencias Naturales? Los asistentes cierran la sesión compartiendo sus opiniones.	Método de microenseñanza	Técnica de la pregunta.	Participación y elaboración de conclusiones.
Aprendizajes esperados.		- Reconoce claramente la importancia del trabajo experimental en el aprendizaje de las Ciencias Naturales. - Define el trabajo de laboratorio como una estrategia imprescindible en la enseñanza de las Ciencias Naturales y lo considera para mejorar su práctica docente.		
Competencias a desarrollar.		Práctica y promueve el uso de experimentos sencillos dentro de las clases de Ciencias Naturales.		

	• Estimula la participación de sus alumnos en el trabajo experimental. • Establece prácticas de laboratorio reflexivas. • Fomenta el juego a través del uso de la ciencia.
--	--

Bibliografía:

- UNESCO (2005). ¿Cómo promover el interés por la cultura científica? Santiago, Chile: OREAL/UNESCO.

Sesión No. 7

Tema: La actividad científica y tecnológica.

Propósito específico: Modificar tu opinión acerca de la investigación científica y el desarrollo tecnológico como un eslabón más para tener una cultura científica formativa a través de conferencias magistrales a cargo de expertos en el tema, miembros del Sistema Nacional de Investigadores (SNI).

Fecha: sábado 21 de Junio de 2014.

Materiales:

- **Humanos:** Docentes, alumnos y conferencistas.
- **Materiales:** Computadora, cañón, bocinas, micrófono, aula adecuada para las conferencias, material impreso, diplomas.
- **Recursos económicos:** Pago de docentes, servicio de café para docentes, conferencistas, autoridades educativas y alumnos.

Planeación estratégica

T	Actividad	Estrategia de enseñanza	Estrategia de aprendizaje	Evaluación
Apertura				
10 min	Se da la bienvenida a los asistentes así como la presentación de los conferencistas de parte de las autoridades educativas pertinentes.			
Desarrollo				
T	Actividad	Estrategia de enseñanza	Estrategia de aprendizaje	Evaluación
90 min	Se imparte la conferencia magistral “la investigación científica”.			

T	Actividad	Estrategia de enseñanza	Estrategia de enseñanza	Evaluación
30 min	Receso			
90 min	Se realiza la segunda conferencia magistral “El desarrollo tecnológico”.			
Cierre				
65 min	En plenaria los asistentes comparten los aprendizajes más significativos de ambas conferencias. Para evaluar los aprendizajes esperados de todo el curso los asistentes realizan un	Método de microenseñanza, resumen, discusión dirigida.	Técnica de dialogo y discusión.	Elaboración de conclusiones y resumen Rúbrica (Anexo No. 7)

T	Actividad	Estrategia de enseñanza	Estrategia de aprendizaje	Evaluación
	resumen escrito, máximo dos cuartillas			
15 min	Despedida y evaluación general del curso, mediante un cuestionario de opción múltiple.			Cuestionario de opción múltiple.
Aprendizajes esperados.		Identifica claramente en qué consiste la investigación científica y el desarrollo tecnológico además de sus características más importantes las cuales retoma para modificar conocimientos previos al tema.		
Competencias a desarrollar.		• Asume una actitud positiva frente a la actividad científica y el desarrollo tecnológico. • Valora el trabajo científico y tecnológico. • Valora las implicaciones el uso de la ciencia y la tecnología en la educación. • Apoya las medidas que se ejecutan para impulsar el desarrollo científico y		

	tecnológico.
--	--------------

Bibliografía: Ninguna

4.7. Cronograma de actividades

Actividades	Responsables	Recursos	Tiempo			
			Nov	Dic	May	Jun
1. Diseño del curso.	Lic. Selene Guadalupe Rodríguez Rodríguez.	• Computadora • Bibliografía	2013			
			X			
2. Presentación del curso.	Lic. Selene Guadalupe Rodríguez Rodríguez.	• Equipo de computo • Cañón • Material impreso	2014			
					X	

C

Actividades	Responsables	Recursos	Tiempo			
			Nov	Dic	May	Jun
3. Aplicación y desarrollo del curso.	Lic. Selene Guadalupe Rodríguez Rodríguez. Especialistas invitados.	• Equipo de computo • Cañón • Bibliografía • Material impreso • Hojas de rotafolio • Plumones • Periódicos • Revistas • Revistas especializadas • Gacetas universitarias • Materiales caseros para experimentos			X	X

Actividad	Responsables	Recursos	Tiempo			
			Nov	Dic	May	Jun
4. Evaluación y clausura de curso.	Lic. Selene Guadalupe Rodríguez Rodríguez Especialistas invitados. Autoridades educativas (Por definir).	• Equipo de computo • Cañón • Equipo de sonido • Diplomas • Instrumentos de evaluación			X	X

4.8. Evaluación de la propuesta

Al elaborar la propuesta se considera el enfoque por competencias, por lo que su evaluación se realizará considerando los puntos que exige la evaluación basada en este enfoque pedagógico.

Ésta estará orientada en todo momento al desempeño de los alumnos ante diversos contextos, es decir la evaluación deberá ser un producto integrador y siempre tendrá un carácter formativo.

Ahora para llegar a ese producto integrador no se puede llegar de golpe o de inmediato, se necesitan planificar acciones que conduzcan a ese desempeño o producto integrador que pondrán de manifiesto si se alcanzo o no el propósito establecido.

La evaluación es uno de los caminos más efectivos que permiten considerar aspectos de mejora, por lo que considerarla ofrece la oportunidad de reforzar las debilidades que pueda presentar la propuesta así como cambiar o modificar diversos aspectos de ser necesario. Por ello se diseña un instrumento de opción múltiple, que arrojará la información necesaria para considerar o no las modificaciones pertinentes.

Uno de los aspectos imprescindibles a evaluar son los temas expuestos en el curso-taller, es decir verificar que estos en realidad haya sido de interés para los asistentes, que resultaran novedosos, de utilidad, significativos, etc., en otras palabras idóneos para cumplir los propósitos establecidos.

También resulta provechoso tomar en cuenta los intereses de los participantes, en otras palabras considerar si les hubiera gustado revisar otros temas en específico o bien si consideran que faltaron o sobraron actividades.

Además de evaluar la propuesta, es de suma importancia valorar el trabajo del instructor o maestro, en lo referente a las formas que expuso los temas; algunos aspectos serían: su planificación, las estrategias de enseñanza y aprendizaje fueron las adecuadas.

Otro aspecto más a considerar del instructor es el dominio y la seguridad con que expuso los temas, si fue capaz de responder oportunamente y con veracidad a las dudas e inquietudes de los asistentes.

Además de aspectos como: su puntualidad, presentación, actitudes frente al grupo y disposición para ser guía y orientador en el proceso de aprendizaje de los alumnos o asistentes.

Cada uno de estos aspectos deberán ser tomados en cuenta para en caso de ser necesario mejorar la organización del curso e inclusive considerar la posibilidad de rediseñarlo, siempre con el fin de ofrecer una propuesta que ofrezca calidad en todos los sentidos y cuyo propósito principal siempre sea ofrecer un producto de calidad a todos los interesados en tomar la propuesta.

A continuación se expone el instrumento con el cual ha de evaluarse la propuesta, siempre con el fin de mejorar.

Cuestionario de evaluación del curso/taller: “Para enseñar mejor vive una aventura de la mano del conocimiento científico”.

Instrucciones: Marque con una X la opción más adecuada.

1. En general la organización del curso/taller fue:
 - a) Excelente
 - b) Muy buena
 - c) Buena
 - d) Regular
 - e) Mala

2. En general la temática del curso/taller le pareció:
 - a) Altamente aplicable
 - b) Muy aplicable
 - c) Aplicable
 - d) Poco aplicable
 - e) Nada aplicable

3. La temática expuesta aporta al mejoramiento de su proceso de enseñanza:
 - a) Siempre
 - b) Casi siempre
 - c) Siempre
 - d) Regularmente
 - e) Nunca

4. En general los temas expuestos en el curso taller fueron:
 - a) Excelentes
 - b) Muy buenos
 - c) Buenos
 - d) Regulares
 - e) Malos

5. Los temas expuestos siempre se mostraron:
 - a) Muy interesantes
 - b) Interesantes
 - c) Poco interesantes
 - d) Nada interesantes
 - e) Fuera de contexto

6. Las estrategias didácticas aplicadas en el curso/taller le parecieron:
7. Excelentes
8. Muy buenas
9. Buenas
10. Regulares
11. Malas

12. La calidad del docente fue:
 - a) Excelente
 - b) Muy buena
 - c) Buena
 - d) Regular

e) Mala

13. El docente presenta dominio del tema:

- a) Siempre
- b) Casi siempre
- c) Siempre
- d) Regularmente
- e) Nunca

14. La actitud del docente siempre fue:

- a) Excelente
- b) Muy buena
- c) Buena
- d) Regular
- e) Mala

15. La disposición del docente siempre fue:

- a) Excelente
- f) Muy buena
- g) Buena
- h) Regular
- i) Mala

16. Las conferencias magistrales le parecieron:

- a) Excelentes
- j) Muy buenas
- k) Buenas

- l) Regulares
- m) Malas

17 El servicio de café le pareció:

- a) Excelente
- n) Muy bueno
- o) Bueno
- p) Regular
- q) Malo

¡Gracias!

CAPÍTULO V

ANÁLISIS DE RESULTADOS

Siendo el capítulo V el último de ésta tesis, se diseña para realizar una recopilación de puntos significativos que aportaron o restaron a su realización total, por ello se mostrará un balance o análisis de todo el documento, donde se resaltan los siguientes puntos: análisis del proceso, importancia de la implementación, solución de la problemática detectada, impacto y reacción de los sujetos involucrados, evaluación de las formas de trabajo y acciones que favorecieron los resultados, dificultades, limitaciones, retos y para terminar reflexiones de los aprendizajes.

5.1 Análisis del proceso.

El realizar un trabajo de tesis es sin duda una experiencia que puede ser vista desde muchas perspectivas, una de ellas es la oportunidad de plantear, demostrar y ofrecer alternativas de solución a una problemática que surge de ideas, creencias y experiencias personales y profesionales, que se tienen de cierto tema. Por ello una tesis es la oportunidad de hacer investigación, de encontrar respuestas veraces y sustentadas en un trabajo experimental

La idea de mejorar la enseñanza de las Ciencias Naturales surge como una necesidad sentida y expresada por diferentes organismos relacionados con la educación, inclusive se le asocia al fracaso escolar; por lo tanto la inquietud de

aportar a la enseñanza de las Ciencias Naturales es problema que merecía atención.

La alternativa de solución que se ofreció es reforzar la cultura científica en los docentes de Ciencias Naturales por considerar que impacta los cuatro pilares de la educación, por lo que ofrece la oportunidad de tener un proceso de enseñanza integral y formativo; él tratar de evaluar para luego modificar aspectos culturales en los docentes era un trabajo ambicioso considerando que para hacerlo se enfrentarían procesos de socialización distintos.

Al delimitar el objeto de estudio a la bachillerato de la ENA turno matutino se procede a analizar que tan viable puede ser la investigación, revisando estadísticas de varios semestres dónde se observó que los promedios más bajos se localizan en las materias pertenecientes a las Ciencias Naturales, entonces existía un problema por lo que era viable plantear un problema, desarrollar propósitos y establecer una hipótesis.

Teniendo claro lo anterior se procede a buscar enfoques o teorías para desarrollar el marco teórico que respaldaría la investigación. Los enfoques seleccionados fueron el enfoque por competencias y la Teoría funcionalista, que en conjunto serían capaces de describir, explicar y resolver el fenómeno observado de forma lógica.

Después de comprobar la hipótesis a través del trabajo de campo se plantea y desarrolla la propuesta que buscaría en todo momento dar solución a la problemática planteada.

En todo momento es importante considerar que el trabajo expuesto puede ser retroalimentado e inclusive modificado, pero no cambiado ya que eso significaría perseguir diferentes propósitos a los establecidos; se considera que la investigación realizada puede ser base a investigaciones posteriores.

Se resalta también el proceso de maduración que se sufre durante la elaboración de todo el trabajo, el cual se puede dividir en dos niveles: personal y profesional; el primero resalta la increíble experiencia de ser investigador, además de todas las competencias adquiridas durante el proceso; el segundo hace referencia al compromiso y responsabilidad que queda hacia la labor docente, concluyendo que en mucho depende del docente las buenas o malas actitudes que sus estudiantes tengan al aprendizaje.

Es importante mencionar la disponibilidad que en todo momento mostraron las autoridades, del bachillerato de la E.N.A. , turno matutino para la realización total de la tesis, proporcionando la información necesaria así como el acceso a sus aulas para realizar la investigación de campo, se resalta el nivel de participación y entusiasmo de las jóvenes alumnas.

5.2 Importancia de la implementación.

Desde sus comienzos, la presente investigación se fijó como propósito fortalecer la cultura científica de los docentes de las asignaturas de las Ciencias Naturales

para con ello diseñar estrategias que permitieran mejorar su proceso de enseñanza y así favorecer una enseñanza formativa no únicamente informativa.

Después de aplicar las encuestas correspondientes a docentes y alumnas se pudo verificar claramente la relación que se expresó en las variables; se constató que los docentes presentan un buen dominio de tema pero que su estrategia de enseñanza carecía de niveles formativos, es decir no poseían un buen nivel de cultura científica, lo anterior se corroboró en las encuestas de las alumnas donde ellas resaltan la falta de actividades que fomenten la ciencia y motiven al aprendizaje de las Ciencias Naturales.

Entonces, a partir de ello y considerando el propósito general de esta investigación se plantea la propuesta, quedando establecido el curso/taller “Para enseñar mejor vive una aventura de la mano del conocimiento científico”, el cual a través de sus contenidos tiene como propósito reforzar la cultura científica de los docentes y lograr con ello que dejen de ser expositores de conocimientos y asuman el papel de divulgadores y alfabetizadores científicos.

Lo anterior es de suma importancia considerando que en la actualidad el desarrollo científico y tecnológico avanza a pasos agigantados permeándose en casi cualquier esfera de la sociedad. A la escuela le toca en gran medida asegurar que sus estudiantes tengan las competencias necesarias para enfrentar el mundo donde crecen y se desarrollan, por tal motivo el impacto de resolver la problemática registrada no sólo aporta a la enseñanza de la Ciencia Naturales sino también prepara a los estudiantes para enfrentar los retos de las sociedades contemporáneas.

Aplicar esta propuesta abona al cumplimiento de las competencias establecidas en la RIEMS (2008), donde poseer una formación científica es parte de las competencias disciplinares que forman parte de dicha reforma.

5.3 Solución a la problemática detectada.

En este apartado se retoma el planteamiento del problema, expuesto en el capítulo I, el cual expresa la necesidad de replantear la enseñanza de las Ciencias Naturales ya que esto no sólo es un problema para el que enseña sino también para el que aprende.

La problemática detectada se definió en la siguiente pregunta:

¿De qué manera incide el nivel de cultura científica de los docentes de ciencias naturales en el proceso de enseñanza de las mismas en las alumnas del bachillerato de la ENA turno matutino?

Analizando la pregunta se observa lo que se busca y lo que se quiere encontrar, es decir antes de ofrecer una solución era importante saber el estado de las dos variables y cuanta relación existía entre ellas.

Para resolver lo anterior primero se buscó un sustento teórico, seguido de un trabajo experimental para llegar a la conclusión de resultados y finalmente llegar a punto dónde se presenta la forma en que se atenderá el problema.

Al comprobar relación entre las variables, se trató de buscar las alternativas de solución más adecuadas para cumplir con el compromiso contraído; al revisar varias alternativas entre ellas un diplomado, manual de prácticas, curso/taller, entre otras, se decide por el curso/taller, ya que en base a los resultados registrados en las encuestas aplicadas a docentes y alumnos, se verifica que el problema no era la falta del entendimiento del conocimiento científico sino la manera en que se presenta en las aulas y en la escuela misma.

El curso/taller se diseña para que los docentes que lo cursen adquieran las competencias necesarias para fortalecer su cultura científica, la cual se reflejará en la manera en que enseñarán las Ciencias Naturales, fomentando en todo momento un aprendizaje más significativo en sus alumnos.

De forma responsable y honesta algunas de las problemáticas que se pretenden resolver profesionalmente son:

- Dificultad para enseñar y aprender las Ciencias Naturales.
- La apatía y la falta de interés por el conocimiento científico.
- Actitudes negativas hacía el aprendizaje de las Ciencias Naturales.
- Ausencia de niveles formativos de cultura científica en los docentes de Ciencias Naturales.
- Ausencia de competencias necesaria para replantear la enseñanza de las Ciencias Naturales.

5.4. Impacto y reacción de los sujetos involucrados.

Es claro que en un trabajo de investigación como el que se presenta no depende únicamente de su autor, es un trabajo que requiere la participación y cooperación de docentes, compañeros, familia y por supuesto de los sujetos intervinientes de la investigación.

Desde que se comenzó a tratar el tema dentro de las aulas de la Universidad Panamericana (U.P), los comentarios de maestros y compañeros siempre fueron muy positivos, opinando que les parecía un tema muy interesante y con mucha aplicabilidad dentro del campo de la educación. En muchas ocasiones inclusive manifestaron que su apatía acerca del aprendizaje científico se debía en mucho al nivel informativo y expositor con el que siempre se trataron los temas, por lo que encontraban muy provechoso e interesante lo que se planteaba en este trabajo.

De igual forma cuando a diversos docentes de Ciencias Naturales se le comentaba acerca del tema siempre contestaban con preguntas lo que demostraba que lo que se planteaba les resultaba interesante y muy aplicable.

Y dentro del objeto de estudio también se observó el interés que generó el tema en las alumnas, ya que con sus preguntas reflejaban la necesidad de tener una enseñanza científica distinta a la que tenían actualmente. En general la temática tratada en la investigación ha generado mucha apatía con todos los que conocen de la investigación, por lo que se considera que será un trabajo base para muchas investigaciones posteriores.

5.5 Evaluación de las formas de trabajo y acciones que favorecieron los resultados.

Sin lugar a duda existen muchos elementos que favorecieron la realización de todo el trabajo, pero sin lugar a duda tener una formación profesional como lo es ser Lic. En Análisis Químico Biológicos es uno de los primeros elementos que aportó para que la temática planteada siempre fuera tratada con mucha seriedad, ya que de viva voz se padeció la necesidad de clases de ciencias con docentes más comprometidos por formar a sus alumnos científicamente.

En segundo lugar se destaca el haber trabajado como apoyo técnico en investigaciones formales dirigidas por profesionales con el grado de doctorado y miembros del SNI, experiencia que hizo ver la formación científica desde la perspectiva aplicable y redituable; y claro dicha experiencia también abona a la gran importancia que se le da a la educación científica en este trabajo, ya que la cercanía que se ha tenido con el mundo científico hace que toda la investigación esté llena de comentarios y experiencias favorables acerca de la importancia de una enseñanza científica formativa.

Se destaca también la disposición y el respaldo del asesor de tesis el Mtro. Enrique de León Dávalos, quién apoyó, guió y retroalimentó en todo momento la elaboración del trabajo, quién siempre supo dar dirección y aterrizaje a cada una de las ideas que surgieron para dar mayor realce a la investigación.

También se destacan las facilidades otorgadas por parte de las autoridades de la ENA, para realizar la investigación proporcionando la información necesaria para conocer la dinámica de la institución; se facilitaron datos relevantes de los sujetos intervinientes de la investigación, los cuales fueron dados mediante una

entrevista a la trabajadora social a cargo de las alumnas de quinto semestre, también se dio acceso a datos administrativos como estadísticas de aprovechamiento, calificaciones y promedios de las alumnas referentes a las Ciencias Naturales.

También se destaca la coordinación en tiempos que siempre se tuvo durante la investigación de campo y las facilidades para aplicar los instrumentos a las alumnas ya que se dio el permiso para interrumpir clases.

5.6 Dificultades, limitaciones y retos

Una de las dificultades más marcadas para realizar la investigación fue el no estar frente a grupo y tener que basar diversas estrategias en experiencias expresadas por otros, para este caso docentes de Ciencias Naturales en activo.

Lo anterior se expresa ya que de la experiencia de estar frente a grupo registra muchas observaciones y deja conclusiones que sin duda en el teoría no se encuentran.

En lo referente a la bibliografía a pesar de que físicamente no se encontró mucha información en la biblioteca digital y en específico en bases de datos como EBSCO (Elton B. Stephens Company) se encontraron diversos artículos referentes a la cultura científica y su relación con la enseñanza de las Ciencias Naturales, además sitios como los de CONACyT y ANUIES, también ofrecen

muchas publicaciones actuales que facilitaron la realización de los sustentos teóricos de la investigación.

El tiempo es sin duda un factor que suele ser difícil de controlar, pero afortunadamente las estrategias de seguimiento implementadas por el asesor de la tesis ayudaron en mucho a administrar el factor tiempo y así poder terminar en tiempo y forma el trabajo, además de siempre contar con un colchón de tiempo para superar cualquier imprevisto.

En el trabajo de campo, específicamente en la aplicación de instrumentos se registro muy poca disposición por parte de los docentes, inclusive un docente definitivamente se negó a participar en la investigación; en general todos los docentes manifestaron un exceso de trabajo y falta de tiempo para contestar un instrumento de 25 preguntas, por lo que para recabar los 5 instrumentos debidamente contestados se tuvieron que organizar varias visitas a la institución e insistir una y otra vez para agilizar la entrega de instrumentos.

Todas las dificultades expresadas se superaron de forma efectiva ya que siempre hubo más elementos que aportaron, y claro el enorme compromiso de terminar y entregar un trabajo de calidad a la sociedad.

5.7 Reflexión de los aprendizajes

Siendo la reflexión de los aprendizajes el apartado final de los cinco capítulos que forman este trabajo, es necesario llegar a él con una visión más crítica y

analítica del tema y la problemática inicial, pero también con muchas más respuestas que incógnitas.

Para llegar a ello se realiza un análisis de la pregunta que movió la investigación: **¿De qué manera incide el nivel de cultura científica de los docentes de ciencias naturales en el proceso de enseñanza de las mismas en las alumnas del bachillerato de la ENA turno matutino?**

Cómo muestra la pregunta en la investigación se buscaba conocer el nivel de cultura científica de los docentes de Ciencias Naturales para después registrar cómo esto tenía incidencia en su proceso de enseñanza; al procesar la información obtenida en la investigación de campo, se observa que a pesar de que los docentes contaban con cierto nivel de cultura científica de acuerdo con la operacionalización ésta se encontraba en niveles informativos y no en niveles formativos necesarios para incidir positivamente en su proceso de enseñanza.

Es decir, los docentes manifestaron carecer de estrategias para llevar a sus alumnas a formarse científicamente y manifestarse competentes en esta área del conocimiento, es decir ellos no tenían el rol de ser divulgadores de la ciencia y alfabetizadores científicos de sus alumnas.

Lo anterior fue expresado también por las alumnas que con sus comentarios mostraban la necesidad de nuevas estrategias para aprender y conocer la ciencia.

Es importante mencionar que el no tener un nivel formativo de cultura científica no tiene que ver con la capacidad profesional sino más bien a la socialización propia de cada docente y a los modos en que éstos se han apropiado del conocimiento científico.

Por ello la propuesta que se desarrolla en un curso/taller, pretende a través de sus contenidos contribuir a la culturización científica de los docentes. Cabe mencionar que al modificar aspectos culturales los resultados pueden variar mucho de persona a persona ya que estos dependen en mucho del contexto en que se desarrolle cada uno de ellos.

A pesar de ello se tienen muchas expectativas de la propuesta ya que reúne los elementos necesarios para motivar a sus asistentes a involucrarse al mundo de la ciencia y con ello lograr una transformación integral de su desempeño docente.

A modo de cierre se considera que en términos generales se entrega un trabajo completo y realmente útil ya que lograr mejorar la enseñanza de las Ciencias Naturales a través de la cultura científica podría no sólo resolver los problemas históricos en la enseñanza y el aprendizaje de las Ciencias Naturales sino también formaría personas capaces de mejorar su vida mediante el conocimiento científico.

CONCLUSIONES

Sin duda alguna hoy en día el Sistema Educativo Mexicano enfrenta grandes retos, entre los que se destaca el entregar a la sociedad individuos formados integralmente capaces de enfrentar los desafíos de las sociedades contemporáneas. Por ello este trabajo mostró la importancia que tiene la formación científica desde la escuela, la cual sin duda alguna brinda competencias necesarias para un desenvolvimiento satisfactorio en diversos contextos de la vida.

Por tal razón presentar estrategias que ayuden a mejorar la enseñanza de las Ciencias Naturales es un tema prioritario, y tratarlo a través del reforzamiento de la cultura científica de los docentes encargados de esta área del conocimiento brindaría la oportunidad de incidir positivamente en su desempeño docente desde una perspectiva formativa .

El problema de enseñar y aprender ciencias no es propio del objeto de estudio de esta investigación, bachillerato de la ENA turno matutino, éste es un problema generalizado en la educación en México, lo anterior lo demuestran los resultados de la prueba PISA; en lo que respecta al bachillerato de la ENA turno matutino en general las alumnas manifiestan apatía por las Ciencias Naturales y consideran que existen pocos espacios y actividades que motiven su cambio de actitud, esto se refleja en los bajos promedios registrados en estas materias.

La ENA en su misión así como en sus planes de estudio demuestra una clara tendencia hacia una formación humanística, esto se observa también en el hecho de que varias materias pertenecientes a las Ciencias Naturales son optativas, lo que hace mayor la necesidad de que la enseñanza de las materias obligatorias

sea realmente formativa y asegure que las alumnas egresen con una formación científica sólida.

Es importante mencionar qué sólo el 80% de los docentes cursaron ya, el Programa de Formación Docente de la EMS (PROFORDEMS) y que en general los docentes manifiestan dificultades para llevar a la práctica las exigencias de la RIEMS, por lo que es posible que esto influya en la búsqueda de estrategias que mejoren la enseñanza de las ciencias, considerando que esta reforma establece dentro de sus competencias disciplinares un entendimiento y manejo del conocimiento científico.

Es probable que el contexto propio de la ENA así como la socialización de las alumnas y docentes no motiven cambios en las formas de enseñar las Ciencias Naturales y promover cambios en las actitudes tanto de docentes y alumnas.

Con el propósito de superar y limitar las deficiencias que se han registrado en el EMS de la ENA, dentro de los procesos de enseñanza de las Ciencias Naturales, se diseñó una propuesta que se concreta en un curso/taller, el cual reúne las características necesarias para lograr motivar cambios sustanciales en las formas de presentar las ciencias, ya que la cultura científica no sólo promueve el interés por la ciencia modifica la visión que se tiene de ella y el uso que se hace de ella; dentro de la ENA rompería la monotonía de las clases teóricas y el laboratorio, fomentando otro tipo de actividades y actitudes .

Cómo conclusión general se considera que la presente investigación reúne los elementos necesarios para contribuir a superar la problemática planteada dentro en su objeto de estudio, además que se podría aplicar en otras instituciones

educativas, considerando que el bajo rendimiento escolar está muy asociado a la dificultad de aprender y enseñar ciencias.

No es aventurado presentar este trabajo de investigación junto con su propuesta como una opción viable para contrarrestar el fenómeno educativo ya mencionado, ya que casi siempre se le apuesta a las estrategias didácticas para combatirlo y pocas veces se contemplan soluciones alternas como la que se trata en esta investigación.

Entonces, la cultura científica daría a los docentes las competencias necesarias para dejar de ser sólo expositores o informadores de conocimientos complejos y poco accesibles, los ayudaría a emprender nuevas formas de enseñar ciencias, siendo más críticos y reflexivos en sus clases, promoviendo actividades para hacer de la enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Naturales una verdadera aventura del conocimiento.

BLIOGRAFÍA

Aguilera, M. (2011). Introducción a las ciencias naturales. Recuperado el 16 de Julio del 2013 de [http://www.icb.uncu.edu.ar/upload/Microsoft Word -
_Introducci%C3%B3n a las Ciencias Naturales.pdf](http://www.icb.uncu.edu.ar/upload/Microsoft_Word_-_Introducci%C3%B3n_a_las_Ciencias_Naturales.pdf)

Artículo 3º Constitucional (2013). Recuperado el 15 de Marzo del 2013 de [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/ref/dof/CPEUM_ref_206_26feb13.p
df](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/ref/dof/CPEUM_ref_206_26feb13.pdf)

Barriga, F. (2004). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo*. México: McGraw-Hill.

Bartra, R. (1996). Recuperado el 10 de Junio del 2013 de http://es.wikipedia.org/wiki/Roger_Bartra

Berg y Klaczynski (1996). Papalia, D. (2005). *Desarrollo humano* (9ª ed.). Mac Graw Hill.

Berger, Luckman. (2001). Serrano, J. (2011). El constructivismo hoy: enfoques constructivistas en educación. [Versión electrónica]. *Revista electrónica de investigación educativa*, 13, 1-27.

Bowles y Gintis. (1976). Gelles, R., Levine, A. (2000). *Sociología con aplicaciones de habla hispana*. México: Mc.Graw. Hill.

Bowles. (1976). Gelles, R., Levine, A. (2000). *Sociología con aplicaciones de habla hispana*. México: Mc. Graw Hill.

Brim (1999).). Santrock, J. (2006). *Psicología del desarrollo, el ciclo vital* (10ª ed.). España: Mc Gaw Hill.

Bruner, J. (1987). *La importancia de la educación*. España: Paidós.

Cabrero. (2008). Santesmases, M. (2009). *DYANE*. Madrid: Pirámide.

Cabrero. (2008). Santesmases, M. (2009). *DYANE*. Madrid: Pirámide.

Carretero, M. (2009). *Constructivismo y educación*. Buenos Aires, Argentina: Paidós.

Case (1989). Carretero, M. (2009). *Constructivismo y educación*. Buenos Aires, Argentina: Paidós.

Chavarría (1998). Olarte, M. (1998). *¿Qué significa ser padre?* México: Trillas.

CHEERS (1997). Álvarez, S., Pérez, A., y Suárez, M. (2008). *Hacia un enfoque de la educación por competencias*. Consejería de educación y ciencia.

Chomsky, N. (1965). Las competencias a lo largo de la vida. Recuperado el 20 de Junio del 2013 de <http://www.catolica.edu.sv/decanatos/cchh/pensamiento/paginas/articulos2009/LAS%20COMPETENCIAS%20A%20LO%20LARGO%20DE%20LA%20HISTORIA.pdf>

Chomsky, N. (1979). Perrenoud, P. (2002). *Construir competencias desde la escuela*. (2ª ed.). Santiago, Chile: DOLMEN.

Coll, C. (2007). *Las competencias básicas claves y propuestas para su desarrollo en los centros*. Barcelona, España: GRAO.

CONACyT (1994). Recuperado el 30 de Octubre del 2012 de http://www.anuies.mx/servicios/p_anuies/publicaciones/revsup/res124/txt10.htm

Corsarao y Elder (1990). Gelles, R., Levine, A. (2000). *Sociología con aplicaciones de habla hispana*. México: Mc.Graw. Hill.

Delors (1996). Acevedo, J. (2011). *Ética y humanismo en la educación*. México: Universidad Autónoma de Aguascalientes.

Díaz, J. (2010). *Física II*. México: Edit. S.T.

Durkheim, E. (1960). Jiménez, R., y Ocampo, M. (2006). *Fundamentos y legados de las teorías sociológicas al estudio de la educación*. México: Minos.

Ebersole, Hess y Lugen . (2004).). Santrock, J. (2006). *Psicología del desarrollo, el ciclo vital* (10ª ed.). España: Mc Gaw Hill.

Edwards, (1997). Serrano, J. (2011). El constructivismo hoy: enfoques constructivistas en educación. [Versión electrónica]. *Revista electrónica de investigación educativa*, 13, 1-27.

Erikson (1959). Papalia, D. (2005). *Desarrollo humano* (9ª ed.). Mac Graw Hill.

EXANI II (2012). ¿Cuál es el mejor bachillerato de Aguascalientes? Recuperado el 10 de Junio del 2013 de <http://crisolplural.com/2012/08/12/cual-es-el-mejor-bachillerato-de-aguascalientes/>

Fourez, G. (1997). *Alfabetización científica y tecnológica*. Buenos Aires, Argentina: Ediciones Colihue.

Fozard y Gordon (2001).). Santrock, J. (2006). *Psicología del desarrollo, el ciclo vital* (10ª ed.). España: Mc Gaw Hill.

Frankl, V. (1986). *La idea psicológica del hombre*. Barcelona. España: RIALP.

Furnémont (2007). Valladares, L. (2011). Hacia una educación científica comprensiva e intercultural: las espirales de enseñanza-aprendizaje de la ciencia. [Versión electrónica]. *Horizontes educativos*, 1, 31-48.

García, V. (1988). *Educación personalizada*. Madrid, España: RIALP.

García, V. (1989). *El concepto de persona*. Madrid: España: RIALP.

Gelles, R., Levine, A. (2000). *Sociología con aplicaciones de habla hispana*. México: Mc.Graw. Hill.

Giacomoni (2004). Santrock, J. (2006). *Psicología del desarrollo, el ciclo vital* (10ª ed.). España: Mc Gaw Hill.

Godin, B. (2002). Recuperado el 5 de Noviembre 2012 de http://www.somedicyt.org.mx/congreso_2011/memorias/congreso18_49.pdf

Grisolía, M. (2007). Recuperado el 30 de Junio del 2013 de <http://webdelprofesor.ula.ve/humnidades/marygri/documents/CN/Sistemas.pdf>

Havighurst, R. (1953). Papalia, D. (2005). *Desarrollo humano* (9ª ed.). Mac Graw Hill.

Hernández (1998). Recuperado el 1 de Junio del 2013 de <http://www.cepefsena.org/documentos/METODOLOGIAS%20ACTIVAS.pdf>

Hernández, R., Fernández., C. y Baptista, P. (1991). *Metodología de la investigación*. Mc Graw-Hill.

Hymes (1984). Las competencias a lo largo de la vida. Recuperado el 20 de Junio del 2013 de <http://www.catolica.edu.sv/decanatos/cchh/pensamiento/paginas/articulos2009/LAS%20COMPETENCIAS%20A%20LO%20LARGO%20DE%20LA%20HISTORIA.pdf>

INEGI (2009). INEGI (2011). *Encuesta sobre la percepción pública de la ciencia y la tecnología*. México: INEGI.

INEGI (2011). *Encuesta sobre la percepción pública de la ciencia y la tecnología*. México: INEGI.

Jiménez, R., y Ocampo, M. (2006). *Fundamentos y legados de las teorías sociológicas al estudio de la educación*. México: Minos.

Kail (1991). Papalia, D. (2005). *Desarrollo humano* (9ª ed.). Mac Graw Hill.

Kerlinger. (1983). Avila, H. (2006). *Introducción a la metodología de la investigación*. Recuperado el 6 de Octubre del 2013 de www.Eumed.net/libros/2006c/203/

Kozol (1991). Gelles, R., Levine, A. (2000). *Sociología con aplicaciones de habla hispana*. México: Mc.Graw. Hill.

Lachman (2004).). Santrock, J. (2006). *Psicología del desarrollo, el ciclo vital* (10ª ed.). España: Mc Gaw Hill.

LaCueva, A. (1996). La enseñanza por proyectos: ¿mito o reto?, *Revista Iberoamericana de educación*, 30, 165-187.

Larroyo, F. (1982). *La ciencia de la educación*. México: Porrúa.

Ley de ciencia y tecnología (2013). Recuperado el 1 de Julio del 2013 de www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/doc/242.doc

Ley general de educación (2013). Recuperado el 1 de Julio de 2013 de <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/137.pdf>

Ley general de educación del estado de Aguascalientes (2013). Recuperado el 2 de Julio de 2013 de http://www.iea.gob.mx/webiea/inf_general/leygraleducacion.aspx

Ley general de educación media superior. Recuperado el 15 de marzo del 2013 de

http://www.dgb.sep.gob.mx/informacion_academica/pdf/Doc_Base_Mar_2012_Rev01.pdf.pdf

Martens (2000). Recuperado el 20 de Junio del 2013 de

<http://www.catolica.edu.sv/decanatos/cchh/pensamiento/paginas/articulos2009/LAS%20COMPETENCIAS%20A%20LO%20LARGO%20DE%20LA%20HISTORIA.pdf>

Matthews (1991), UNESCO (2009). *Aportes para la enseñanza de las ciencias naturales*. Santiago, Chile: UNESCO.

Medawar. (1972). Bell, J. (1999). *Como hacer tu primer trabajo de investigación*. Barcelona, España: Gedisa.

Meirieu (1990) . Perrenoud, P. (2002). *Construir competencias desde la escuela* (2ª ed.). Santiago, Chile: DOLMEN.

Memmier (1995).). Santrock, J. (2006). *Psicología del desarrollo, el ciclo vital* (10ª ed.). España: Mc Graw Hill.

Mertens, L. (1996). Competencia laboral: sistemas, surgimientos y modelos.
Recuperado de
<http://ilo.org/public/spanish/region/ampro/cinterfor/publ/mertens/index.htm>

Morán, P. (1983). *Propuesta de elaboración de programas de estudio en la didáctica tradicional, tecnología educativa y didáctica crítica*. México: UNAM, CISE.

Moran, P. (1983). *Reflexiones en torno a la instrumentalización didáctica*. México: UNAM, CISE.

Murdock (1949). Gelles, R., Levine, A. (2000). *Sociología con aplicaciones de habla hispana*. México: Mc.Graw. Hill.

OCDE (1997). INEGI (2011). *Encuesta sobre la percepción pública de la ciencia y la tecnología*. México: INEGI.

OCDE (2006). Valladares, L. (2011). Hacia una educación científica comprensiva e intercultural: las espirales de enseñanza-aprendizaje de la ciencia. [Versión electrónica]. *Horizontes educacionales*, 1, 31-48.

OCDE (2009). Recuperado el 11 de Mayo del 2013 de http://www.estepais.com/site/wp-content/uploads/2011/01/17_fep_resultadospisa_237.

OCDE, SeDeCo (2002). Álvarez, S., Pérez, A., y Suárez, M. (2008). *Hacia un enfoque de la educación por competencias*. Consejería de educación y ciencia.

Pansza, M. (1992). *Fundamentación de la didáctica* (5ª edición). México:Gernika.

Papalia, D. y Wendkos, S. (2005). *Desarrollo Humano* (9ª ed.) . Mc. Graw Hill.

Perarson, T. (1974). Jiménez, R., y Ocampo, M. (2006). *Fundamentos y legados de las teorías sociológicas al estudio de la educación*. México: Minos.

Perrenoud, P. (1997). Álvarez, S., Pérez, A., y Suárez, M. (2008). *Hacia un enfoque de la educación por competencias*. Consejería de educación y ciencia.

Perrenoud, P. (2006). Gómez, M., Alzate, M. (2010). La alegre entrada y el irresistible ascenso de las competencias en la universidad. [Versión electrónica]. *Educ. Educ*, 3. 453-474.

Piaget, J. (1962). Carretero, M. (2009). *Constructivismo y educación*. Buenos Aires, Argentina: Paidós.

Piaget, J. (1969). Carretero, M. (2009). *Constructivismo y educación*. Buenos Aires, Argentina: Paidós.

Picardo, J. (2005). *Diccionario enciclopédico de ciencias de la educación*. Centro de investigación educativa, 1ª edición. San Salvador, C.A. Centro de investigación educativa, Colegio García Flamenco.

PISA (2006). *PISA: Competencia científica para el mundo del mañana*. España: ISEI.IVEI.

PISA (2006). Valladares, L. (2011). Hacia una educación científica comprensiva e intercultural: las espirales de enseñanza-aprendizaje de la ciencia. [Versión electrónica]. *Horizontes educacionales*, 1, 31-48.

Plan nacional de desarrollo (2013). Recuperado el 1 de julio de 2013 de http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5299465&fecha=20/05/2013

Porlán (1993), UNESCO (2009). *Aportes para la enseñanza de las ciencias naturales*. Santiago, Chile: UNESCO

Pozo, D. (2005). Serrano, J. (2011). El constructivismo hoy: enfoques constructivistas en educación. [Versión electrónica]. *Revista electrónica de investigación educativa*, 13, 1-27.

Rhodes (1983). Santrock, J. (2006). *Psicología del desarrollo, el ciclo vital* (10ª ed.). España: Mc Graw Hill.

RIEMS (2008). Recuperado el 13 de marzo del 2013 de <http://www.reforma-iems.sems.gob.mx/#ld>

Roegiers (2000). Álvarez, S., Pérez, A., y Suárez, M. (2008). *Hacia un enfoque de la educación por competencias*. Consejería de educación y ciencia.

Roegiers. (2008). Gómez, M., Alzate, M. (2010). La alegre entrada y el irresistible ascenso de las competencias en la universidad. [Versión electrónica]. *Educ. Educ*, 3. 453-474.

Roegiers (2004). Álvarez, S., Pérez, A., y Suárez, M. (2008). *Hacia un enfoque de la educación por competencias*. Consejería de educación y ciencia.

Santesmases, M. (2009). *DYANE*. Madrid: Pirámide.

Santrock, J. (2006). *Psicología de desarrollo del ciclo vital* (10ª ed.). Madrid, España: Mc. Graw Hill.

Schaive (1977). Papalia, D. (2005). *Desarrollo humano* (9ª ed.). Mac Graw Hill.

Schunk, H. (1997). *Teorías del aprendizaje*. México: Pearson Education.

SeDeCo (2000). Álvarez, S., Pérez, A., y Suárez, M. (2008). *Hacia un enfoque de la educación por competencias*. Consejería de educación y ciencia.

Serrano, J., Pons, R. (2011). El constructivismo hoy: enfoques constructivistas en educación. [Versión electrónica]. *Revista electrónica de investigación educativa*, 13, 1-27.

Sewell (1971). Gelles, R., Levine, A. (2000). *Sociología con aplicaciones de habla hispana*. México: Mc Graw Hill.

Simón. (1969). Santesmases, M. (2009). *DYANE*. Madrid: Pirámide.

Sinnot (1998). Papalia, D. (2005). *Desarrollo humano* (9ª ed.). Mc Graw Hill.

Spencer, L. y Spencer, M. (1993). *Competence at Work, models for superior performance*. Nueva York, USA: John Wiley & Sons.

Tobón, S. (2004). Las competencias a lo largo de la vida. Recuperado el 20 de Junio del 2013 de <http://www.catolica.edu.sv/decanatos/cchh/pensamiento/paginas/articulos2009/LAS%20COMPETENCIAS%20A%20LO%20LARGO%20DE%20LA%20HISTORIA.pdf>

UNESCO (1995). *Documento de política para el cambio y el desarrollo en educación superior*. París, Francia: UNESCO.

Valle, I. (2003). Documento de política para el cambio y el desarrollo en educación superior. Recuperado el 16 de Agosto de 2009 de <http://www.gestiopolis.com/dirqp/rec/gescomp.htm>

Verma y Beard. (1981). Bell, J. (1999). *Como hacer tu primer trabajo de investigación*. Barcelona, España: Gedisa.

Vigotski, L. (1979). Carretero, M. (2009). *Constructivismo y educación*. Buenos Aires, Argentina: Paidós.

Villa, A. y Poblete, M. (2007). *Aprendizaje basado en competencias. Una propuesta para la evaluación de las competencias genéricas*. Universidad de Deusto Bilbao: Ediciones mensajero.

Villoro (1982). Valladares, L. (2011). Hacia una educación científica comprensiva e intercultural: las espirales de enseñanza-aprendizaje de la ciencia. [Versión electrónica]. *Horizontes educacionales*, 1, 31-48.

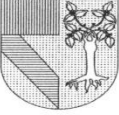
Weber, M. (1944). Jiménez, R., y Ocampo, M. (2006). *Fundamentos y legados de las teorías sociológicas al estudio de la educación*. México: Minos.

Wittgenstein (1988). Las competencias a lo largo de la vida. Recuperado el 20 de Junio del 2013 de <http://www.catolica.edu.sv/decanatos/cchh/pensamiento/paginas/articulos2009/LAS%20COMPETENCIAS%20A%20LO%20LARGO%20DE%20LA%20HISTORIA.pdf>

Zabala (2007). Valladares, L. (2011). Hacia una educación científica comprensiva e intercultural: las espirales de enseñanza-aprendizaje de la ciencia. [Versión electrónica]. *Horizontes educacionales*, 1, 31-48.

ANEXOS

Anexo 1. Documento de solicitud que expide la UP Campus Bonaterra a la ENA.



UNIVERSIDAD PANAMERICANA
Campus Bonaterra

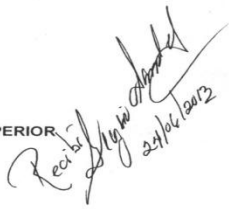
Aguascalientes, Ags. 7 de junio de 2013

Mtra. Georgina Sandoval Romo
Directora General
Escuela Normal de Aguascalientes
PRESENTE

La Escuela de Pedagogía de la Universidad Panamericana Campus Bonaterra, hace constar que la **Lic. Rodríguez Rodríguez Selene Guadalupe** es alumna en esta institución, de acuerdo a los requisitos que para dichos efectos se han reglamentado, en la Maestría en Enseñanza Superior, y que cursa actualmente el módulo correspondiente al Seminario de Investigación. Por lo que se extiende la presente para los fines que a la interesada convengan.

ATENTAMENTE


MGDCE ENAR FALOMINO PEREZCHICA
COORDINADOR DE LA MAESTRÍA EN ENSEÑANZA SUPERIOR
UNIVERSIDAD PANAMERICANA, BONATERRA


Recibido 29/06/2013

Josemaría Escrivá de Balaguer No. 101 Fracc. Rústicos Calpulli. 20289. Aguascalientes, Ags. México. Teléfono 910.62.00 Fax 910.62.22

Anexo 2. Instrumento para docentes.

No.	PREGUNTA	Siempre	Casi siempre	Frecuentemente	Rara vez	Nunca
1	¿Se interesa usted por temas que involucran el desarrollo científico y tecnológico?					
2	A nivel personal, ¿Toma en cuenta su acervo personal de conocimientos científicos para la toma de decisiones?					
3	En su entorno social, ¿realiza acciones de mejora que pongan de manifiesto su formación científica?					

No.	PREGUNTA	Siempre	Casi Siempre	Frecuente-mente	Rara vez	Nunca
4	¿Suele explicar durante su cátedra el impacto global que representa el poseer conocimientos científicos?					
5	¿Manifiesta un amplio entendimiento de la naturaleza del conocimiento científico durante la exposición de sus clases?					
6	Para explicar fenómenos diversos. ¿Considera explicaciones científicas?					
7	¿Responde oportunamente a las dudas acerca de temas científicos actuales?					

No.	PREGUNTA	Siempre	Casi siempre	Frecuente-mente	Rara vez	Nunca
8	Cuando en distintos medios de comunicación se tocan temas de ciencia, ¿usted se percibe familiarizado (a) con estos temas?					
9	Al cerrar temas, ¿Realiza analogías entre lo visto en clases y la vida cotidiana?					
10	¿Difunde entre sus alumnas información relevante acerca de los avances científicos y tecnológicos?					

No	PREGUNTA	Siempre	Casi siempre	Frecuente	Rara vez	Nunca
11	Como guía y orientador de las alumnas. ¿Promueve el interés por estudiar carreras científicas?					
12	¿Promueve la asistencia a recintos que fomenten el interés por la ciencia y la tecnología como parte de las actividades escolares?					
13	¿Impulsa actividades científicas dentro de la misma institución?					

No.	PREGUNTA	Siempre	Casi siempre	Frecuente	Rara Vez	Nunca
14	¿Se interesa por saber los apoyos que ejerce el gobierno federal al desarrollo científico y tecnológico?					
15	¿Manifiesta ante las alumnas la importancia de apoyar la investigación científica, promoviendo las visitas a recintos que fomentan la ciencia y la tecnología?					
16	¿Presenta un amplio sentido de responsabilidad sobre los recursos y los entornos?					

No.	PREGUNTA	Siempre	Casi siempre	Frecuente	Rara vez	Nunca
17	¿Su actitud hacia su clase es fuente de motivación para sus alumnas?					
18	¿Prevé el uso de medios y materiales educativos para motivar a sus alumnas a aprender ciencias?					
19	¿Distribuye de forma eficiente el tiempo de sus sesiones en coherencia con las estrategias planteadas y las características de los estudiantes?					
20	¿Considera despertar y mantener el interés de los estudiantes durante la sesión de aprendizaje?					

No.	PREGUNTA	Siempre	Casi siempre	Frecuente	Rara vez	Nunca
21	¿Al inicio de clases comienza realizando alguna inducción como apertura que permita dar una introducción al estudiante?					
22	¿En el desarrollo de su clase realiza alguna actividad orientada a la recuperación de saberes previos a la unidad didáctica y el tema?					
23	¿Está en constante actualización, como estrategia para hacer más eficiente los procesos de enseñanza y aprendizaje?					
24	¿El grado de empatía que tiene con los estudiantes es favorable, facilitando con ello la comunicación y las relaciones armónicas, enfocando el desarrollo de actitudes positivas?					

No.	PREGUNTA	Siempre	Casi siempre	Frecuen- temente	Rara Vez	Nunca
25	¿Tiene un manejo efectivo de sus grupos?					

Anexo 3. Instrumento para alumnas.

No.	PREGUNTA	Siempre	Casi siempre	Frecuente	Rara vez	Nunca
1	¿En clases el docente comenta temas que involucren el desarrollo científico y tecnológico?					
2	¿El docente motiva a tomar decisiones en base a los conocimientos científicos adquiridos?					
3	¿El docente manifiesta como los conocimientos científicos pueden emprender acciones de mejora?					
4	¿En las clases de ciencias se explica el impacto global que ha representado para muchos países el poseer conocimientos científicos?					

No.	PREGUNTA	Siempre	Casi siempre	Frecuen- temente	Rara vez	Nunca
5	¿El docente presenta un amplio entendimiento de la naturaleza del conocimiento científico?					
6	¿El docente suele explicar fenómenos diversos en base a sus conocimientos científicos?					
7	¿El docente responde oportunamente a dudas acerca de temas científicos actuales?					
8	¿El docente se muestra familiarizado con diversos temas científicos?					
9	Al cerrar temas, ¿El docente realiza analogías entre lo visto en clases y la vida cotidiana?					

No.	PREGUNTA	Siempre	Casi siempre	Frecuente	Rara vez	Nunca
10	¿El docente difunde entre sus alumnas información relevante acerca de los avances científicos y tecnológicos?					
11	¿El docente promueve entre sus alumnas el interés por estudiar carreras científicas?					
12	¿El docente de ciencias promueve visitas a recintos que fomenten intereses por la ciencia y la tecnología?					
13	¿El docente de ciencias impulsa actividades científicas dentro de la misma institución?					
14	¿El docente explica cómo es que en México se lleva a cabo investigación científica?					

No.	PREGUNTA	Siempre	Casi siempre	Frecuente	Rara Vez	Nunca
15	¿El docente de ciencias promueve visitas a recintos que fomenten intereses por la ciencia y la tecnología?					
16	¿El docente manifiesta un amplio sentido de responsabilidad sobre los recursos y los entornos?					
17	¿El docente manifiesta un amplio sentido de responsabilidad sobre los recursos y los entornos?					
18	¿En clases de ciencias el uso de medios y materiales educativos es muy diverso?					
19	¿Las clases de ciencias se muestran bien organizadas y se consideran las características de los estudiantes?					

No.	PREGUNTA	Siempre	Casi siempre	Frecuente	Rara vez	Nunca
20	¿El docente procura despertar y mantener el interés por su clase durante toda la sesión de clases?					
21	¿Al inicio de clases se comienza con una inducción que permite al estudiante introducirse al tema?					
22	¿El docente considera los conocimientos previos de las alumnas?					
23	El docente manifiesta que está en constante actualización?					

No.	PREGUNTA	Siempre	Casi siempre	Frecuente-mente	Rara vez	Nunca
24	¿Existen relaciones empáticas entre el docente y sus alumnas?					
25	¿El docente maneja efectivamente su grupo?					

ANEXO 4: CONCENTRADO DE CUESTIONARIOS APLICADOS A LAS ALUMMAS

PREGUNTA																									
N_ENCUESTA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
1	4	4	4	5	5	2	2	4	4	3	1	1	2	1	5	5	5	4	4	4	5	5	4	4	4
2	4	3	4	4	5	5	4	4	2	3	2	2	1	3	1	3	3	2	3	3	3	3	2	2	3
3	2	3	4	5	5	5	4	4	5	4	2	4	1	1	2	5	5	5	2	5	4	3	2	4	4
4	3	2	4	3	4	2	3	3	3	2	1	1	1	2	2	4	3	3	3	2	2	2	3	4	4
5	3	2	4	5	4	5	5	4	5	4	1	2	1	3	1	3	3	4	5	5	4	3	4	5	3
6	4	3	4	5	5	3	5	4	4	3	2	1	3	3	1	4	3	2	5	4	4	4	3	3	4
7	4	2	3	2	3	2	3	4	3	4	1	1	1	2	2	2	2	3	2	1	3	3	2	2	2
8	4	3	4	4	5	5	5	4	5	5	3	3	2	2	2	3	2	3	4	2	3	3	3	2	4
9	4	4	3	3	4	4	4	3	5	4	3	1	3	2	1	3	4	4	4	4	3	3	3	4	3
10	4	4	3	2	4	4	4	4	4	3	3	2	5	2	2	3	4	4	4	4	4	3	4	4	4
11	5	5	4	5	5	4	4	5	5	5	4	3	4	5	2	5	5	4	5	5	5	5	5	4	5
12	3	4	4	5	5	5	5	4	3	4	4	3	4	2	4	5	4	5	5	3	3	3	4	2	4
13	5	5	5	5	3	4	4	5	1	5	5	4	4	4	5	5	5	4	5	5	5	4	5	5	4
14	4	4	4	4	5	5	5	4	5	4	5	4	4	3	3	4	2	1	4	3	4	3	4	4	3
15	4	3	4	4	4	3	5	5	5	4	4	3	4	3	2	3	3	4	3	3	4	4	2	4	3
16	4	5	5	5	4	3	4	4	5	5	3	2	1	3	2	4	4	2	4	3	4	5	3	3	4
17	5	4	5	4	5	5	4	3	3	3	2	1	1	2	3	4	4	4	5	5	4	4	3	3	5
18	4	4	5	5	5	5	5	5	4	4	4	1	4	4	1	5	4	3	5	4	5	5	4	4	4
19	5	4	5	5	5	5	4	4	4	5	3	4	1	3	4	4	4	3	4	4	5	5	4	4	4
20	4	4	5	4	4	4	5	5	3	3	2	3	3	4	3	4	5	4	4	5	4	5	4	4	4
21	4	3	4	5	4	5	4	5	3	4	2	2	5	4	3	4	4	5	4	4	4	3	3	4	3
22	2	1	2	5	4	4	5	3	2	2	4	1	1	2	2	5	5	5	5	4	4	4	5	4	4

ENCUESTA	PREGUNTA																								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
23	3	4	3	4	4	3	5	5	5	4	3	2	3	3	3	4	3	3	4	4	4	5	4	3	4
24	4	4	4	4	4	3	2	3	2	3	2	1	1	1	2	2	2	1	3	3	4	4	3	2	4
25	3	2	3	4	4	3	3	4	1	2	2	1	1	3	2	2	2	2	3	3	3	3	2	3	3
26	5	4	3	4	5	5	4	4	3	3	2	2	5	1	1	3	3	3	3	4	4	3	3	2	3
27	4	3	4	5	4	3	5	4	5	4	3	2	3	3	2	4	3	3	3	3	4	5	4	4	4
28	5	4	4	5	4	4	3	5	5	2	2	1	1	1	1	1	1	2	1	5	3	1	1	2	3
29	3	3	4	5	5	4	5	3	5	4	3	1	2	3	1	3	3	2	3	3	5	5	3	3	4
30	3	4	5	5	3	2	4	2	3	4	1	1	1	2	1	2	3	3	4	2	5	5	4	4	5
31	5	3	3	4	5	4	3	3	3	4	4	3	4	3	1	4	5	4	3	3	4	3	4	3	4
32	4	4	4	3	4	4	4	4	4	3	2	3	2	4	4	3	4	4	3	4	4	3	4	4	2
33	4	2	4	4	2	2	3	5	2	3	1	1	5	1	1	2	5	5	5	5	5	4	4	3	5
34	2	2	3	2	3	3	4	2	1	2	1	1	1	1	1	3	4	2	4	2	1	3	3	4	5
35	4	2	2	1	3	2	2	3	2	2	3	1	4	1	1	2	3	3	2	1	2	3	2	3	4
36	5	4	4	4	5	4	3	4	5	4	2	1	2	3	1	3	4	5	4	3	3	2	4	4	4
37	4	2	2	5	5	5	5	5	4	5	1	1	1	2	1	5	5	4	4	3	5	3	4	3	5
38	2	2	2	3	2	2	4	2	4	4	3	1	2	2	1	3	4	4	4	4	3	4	4	5	5
39	5	5	4	4	5	4	4	5	5	3	2	1	2	2	3	4	4	4	4	1	3	4	4	3	4
40	4	4	3	2	4	3	5	4	3	3	2	1	2	2	1	2	3	3	3	4	3	4	3	5	4
41	4	3	3	4	4	4	3	3	2	2	1	1	1	2	1	2	3	3	3	3	4	3	2	1	5
42	4	3	4	3	3	4	3	3	4	2	2	1	2	3	2	3	2	4	3	3	4	2	2	3	2
43	3	3	2	2	4	2	4	3	3	1	1	1	1	2	1	3	3	2	2	2	3	2	1	3	3
44	3	3	4	4	4	3	4	4	2	2	1	1	1	2	1	3	2	2	3	4	3	3	3	4	4

N_ENCUESTA	PREGUNTA																								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
67	4	4	3	4	4	5	5	4	4	4	4	3	3	3	3	3	4	3	4	3	4	4	4	4	3
68	4	4	4	3	5	4	4	5	5	5	2	2	4	2	3	5	3	5	5	5	4	5	5	5	5
69	5	3	3	2	5	5	5	5	2	2	3	1	5	2	1	3	3	4	4	3	4	5	3	4	4
70	4	4	5	4	5	4	3	4	5	4	5	4	5	4	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4
71	4	3	3	3	5	4	4	5	4	4	5	2	1	2	2	4	3	1	4	3	5	3	5	5	4
72	2	3	4	3	5	4	5	3	4	4	3	3	5	4	2	3	4	3	4	3	4	4	4	4	5
73	5	4	5	3	5	3	3	5	2	2	2	1	4	2	1	2	2	2	4	3	4	4	4	4	4
74	3	4	3	4	3	2	2	3	2	3	1	2	3	1	1	2	2	3	3	3	3	3	2	2	4
75	3	3	2	2	4	3	5	4	3	3	2	1	5	4	2	4	4	2	3	5	5	4	5	4	5
76	3	2	3	4	3	5	4	3	4	3	4	2	5	3	1	5	3	3	4	5	4	4	4	4	3
77	3	2	2	1	3	4	3	3	4	3	2	1	5	2	3	2	4	3	4	4	3	5	2	2	4
78	3	4	4	3	4	4	4	4	4	4	3	1	2	3	1	3	4	4	3	4	4	3	3	4	3
79	2	2	1	2	2	1	1	2	1	2	1	1	2	1	1	2	1	2	1	1	1	5	1	2	4
80	5	3	5	3	5	4	4	3	2	4	1	1	4	2	1	5	4	4	3	4	5	4	4	4	5
81	4	3	2	2	4	3	4	4	3	3	3	2	1	2	2	3	2	4	3	3	4	4	2	3	4
82	4	3	5	2	4	4	3	4	4	2	2	1	4	1	1	5	3	4	3	4	3	4	2	4	4
83	3	2	2	3	4	4	3	3	4	3	2	1	2	2	1	3	3	4	3	4	3	4	3	3	4
84	5	4	4	3	4	4	3	5	4	4	3	2	1	2	2	3	3	3	3	4	4	5	3	3	4
85	3	2	3	2	5	4	1	3	4	4	1	1	1	1	1	5	3	2	4	1	2	2	3	1	5
86	4	4	4	4	5	5	3	5	2	4	2	2	2	1	1	2	3	2	3	3	4	2	2	3	3
87	1	3	4	4	4	4	3	3	3	2	2	1	2	1	1	3	2	2	2	1	5	2	2	2	3
88	4	3	3	4	1	5	5	5	5	4	2	1	3	2	1	3	3	2	3	2	4	3	3	3	3

N_ENCUESTA	PREGUNTA																								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
89	4	3	4	4	4	4	3	4	3	4	3	3	3	4	2	3	3	3	4	4	3	3	3	4	1
90	4	5	5	3	4	4	2	3	2	2	3	2	2	2	2	3	2	3	2	4	2	2	3	1	1
91	3	3	4	5	4	4	4	5	4	4	1	3	1	2	3	4	4	2	4	3	3	2	4	3	5
92	5	3	3	2	5	5	5	4	4	4	2	3	5	2	2	4	3	3	4	5	3	4	4	2	3
93	4	3	4	5	5	4	4	4	2	3	3	2	2	3	2	3	3	5	4	5	5	4	4	5	4
94	5	4	3	4	5	4	5	3	4	3	1	2	4	3	2	4	4	3	4	5	4	3	4	2	4
95	5	4	3	4	4	5	4	3	2	3	4	3	3	2	2	4	5	5	1	4	5	4	3	2	3
96	4	4	2	3	5	4	4	5	2	3	1	1	2	2	1	2	3	3	3	4	4	4	3	4	2
97	3	4	4	4	5	4	3	5	2	3	2	1	2	2	3	3	3	2	3	3	5	2	3	3	2
98	4	2	2	1	5	4	5	4	3	2	1	1	2	1	1	3	2	2	4	2	3	4	3	3	4
99	5	4	3	2	3	3	3	3	2	2	1	1	2	1	1	2	4	2	3	2	2	2	2	4	2
100	5	4	4	5	5	4	5	4	3	2	2	2	1	1	2	5	4	2	5	3	3	4	4	3	3
101	4	2	4	2	5	4	4	4	5	2	1	1	1	1	1	4	3	2	3	2	3	3	2	2	3
102	4	5	3	5	4	2	3	4	4	2	4	1	1	3	1	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5
103	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5	1	1	1	2	1	3	3	1	3	2	4	5	1	3	2
104	4	5	4	3	4	4	4	4	3	3	2	1	2	3	1	4	4	2	4	3	4	4	4	4	4
105	4	3	2	4	4	3	4	5	3	4	4	1	4	2	1	5	5	4	3	5	5	5	4	2	5
106	5	4	3	4	3	4	4	4	5	4	3	2	1	3	1	2	4	1	3	3	3	4	3	3	4
107	3	2	2	2	3	3	3	3	2	2	1	1	1	1	1	2	2	2	1	1	3	2	1	3	2
108	3	4	5	2	4	3	3	3	3	2	5	1	2	2	1	2	4	3	3	3	4	4	2	2	4
109	4	3	3	4	4	2	3	4	5	4	3	2	3	2	2	3	4	3	3	2	3	3	2	3	2

N_ENCUESTA	PREGUNTA																								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
110	4	3	3	4	2	3	2	2	2	3	1	1	2	2	1	2	2	2	3	3	3	2	3	2	3
111	4	2	3	2	4	4	4	4	2	3	2	2	2	2	2	4	3	2	3	2	3	2	4	4	3
112	3	4	4	2	4	4	5	4	5	4	4	4	4	3	3	4	4	3	4	3	4	4	4	4	5
113	2	3	3	2	4	2	1	4	1	1	2	1	2	1	1	2	3	4	5	5	2	3	3	4	4
114	3	4	4	5	4	3	4	4	5	3	2	2	2	1	2	4	3	2	4	3	4	4	4	3	3
115	3	4	3	2	4	2	4	3	2	3	3	1	3	1	1	3	2	3	4	4	5	3	3	3	4
116	2	3	3	4	4	4	5	4	3	4	2	4	4	2	2	4	2	3	4	3	3	2	3	4	4
117	4	4	4	2	3	3	4	4	4	3	3	2	2	3	1	3	3	3	4	3	5	3	4	3	5
118	4	3	5	4	3	5	5	5	5	4	4	2	4	2	2	3	4	2	3	3	5	5	2	4	5
119	4	2	2	1	3	1	5	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	2	2	1	2	1	1	2
120	4	4	5	5	5	3	1	3	3	2	2	2	4	1	1	2	2	3	3	2	1	2	2	3	3
121	5	4	4	5	4	3	2	3	2	5	2	1	1	2	1	2	3	2	2	5	4	4	4	2	4
122	5	3	4	4	4	4	3	4	3	4	2	2	4	3	2	4	3	3	4	3	4	3	4	4	4
123	4	4	3	4	5	4	4	3	5	4	4	2	1	2	3	3	3	4	4	2	4	3	2	2	3
124	1	3	2	1	4	3	4	4	4	2	1	1	2	2	1	3	2	3	5	5	4	3	5	2	5
125	3	4	4	5	5	4	4	4	4	3	3	2	2	3	2	4	4	4	3	3	5	4	3	3	4
126	4	4	3	3	3	4	4	5	5	4	3	2	1	3	1	3	2	2	4	4	4	4	4	4	4
127	4	2	5	4	5	1	2	4	1	5	2	1	4	2	2	4	5	4	2	4	3	5	2	2	3
128	4	4	3	4	5	5	5	4	5	4	4	3	4	3	4	3	4	3	4	5	4	3	3	4	4
129	3	2	3	2	4	2	5	3	1	2	2	1	1	1	1	3	3	4	2	3	3	3	2	1	3
130	5	5	5	4	4	3	5	4	5	3	4	2	5	2	2	5	3	3	5	4	4	3	2	4	5
131	4	5	5	3	4	4	3	5	5	5	1	2	5	3	4	5	5	3	4	5	4	2	1	1	3

ENCUESTA	PREGUNTA																								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
132	5	4	5	4	5	4	4	5	5	4	4	2	2	3	2	4	4	4	4	4	5	5	4	4	4
133	4	3	4	3	4	4	5	3	5	3	2	1	2	2	1	3	3	4	3	3	5	3	3	3	4
134	3	2	4	1	4	3	4	5	4	4	2	1	1	2	1	5	2	2	4	4	5	3	3	2	4
135	5	5	5	2	4	4	5	5	4	4	1	2	4	4	2	5	5	4	5	5	5	5	5	5	3
136	5	4	5	2	4	4	3	3	5	5	4	1	3	2	2	4	5	5	4	5	4	2	4	3	5
137	2	2	3	2	3	3	3	3	2	3	2	1	2	2	1	4	3	2	3	2	2	3	3	3	4
138	3	5	5	4	5	4	3	3	1	4	3	2	2	4	1	3	4	3	2	3	3	2	1	2	3
139	4	4	4	3	3	3	4	4	2	3	2	2	3	2	1	3	2	3	3	2	3	2	3	3	3
140	3	3	5	2	5	3	3	5	2	2	2	1	5	4	1	5	4	5	5	3	2	2	1	4	5
141	4	3	3	4	3	4	3	3	4	3	5	1	1	2	1	2	3	3	2	4	2	3	2	2	4
142	4	3	4	5	5	4	5	4	1	3	3	1	4	3	1	3	4	3	4	4	5	5	3	3	4
143	3	2	2	3	2	2	3	2	4	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	4	3	5	3	4	3
144	4	3	3	2	3	3	3	3	4	3	2	2	3	2	2	2	3	3	3	2	3	3	2	3	3
145	4	4	4	3	5	4	3	4	2	3	2	1	4	2	1	3	2	4	4	3	4	3	4	3	4
146	5	4	4	3	3	3	4	4	3	3	3	1	4	2	1	3	4	3	4	3	2	3	3	3	4
147	4	5	4	3	5	4	5	4	5	4	3	3	3	2	3	4	3	4	5	5	4	4	3	4	5
148	4	3	4	3	5	2	5	4	3	3	2	1	2	2	1	5	4	4	5	4	4	4	4	4	4
149	3	3	5	4	4	5	4	3	4	3	3	2	5	3	2	3	4	5	5	3	3	2	4	2	4
150	5	3	4	5	4	4	4	5	4	4	3	2	3	3	2	3	4	4	4	4	4	5	3	4	4
151	3	2	3	2	4	4	4	3	1	2	2	1	2	3	1	2	3	3	2	1	1	4	2	3	2
152	4	3	5	4	4	3	4	3	5	3	2	1	2	3	1	2	3	5	5	4	4	4	3	3	5
153	3	4	2	3	4	3	2	5	2	2	2	2	1	2	1	2	2	2	4	4	3	2	1	4	4

N_ENCUESTA	PREGUNTA																								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
154	3	4	2	3	4	2	3	3	2	1	1	1	1	1	1	2	2	1	3	1	2	4	3	3	5
155	4	3	5	5	4	5	5	5	3	4	5	1	3	2	1	4	4	3	4	3	4	4	3	3	4
156	4	4	3	4	4	3	3	4	2	3	3	2	3	2	2	3	4	2	3	4	2	3	4	2	2
157	5	5	4	4	5	5	4	4	2	4	4	2	4	3	1	4	5	3	3	4	2	4	4	3	4
158	4	5	4	5	5	1	2	4	2	2	3	1	1	1	1	4	3	1	2	1	2	4	1	4	2
159	2	1	2	2	5	5	3	5	2	4	4	1	2	1	1	3	2	1	3	4	5	3	1	5	5
160	5	5	5	4	5	5	4	5	4	5	2	4	3	3	4	5	4	5	5	5	5	4	4	4	5
161	5	4	4	5	5	5	5	5	5	3	3	3	5	3	3	3	4	4	4	5	4	5	5	3	4
162	4	2	3	3	5	4	4	3	4	3	2	1	3	2	2	4	3	4	2	3	2	3	2	3	4
163	3	2	2	2	5	4	4	4	3	2	1	1	1	2	1	4	2	2	3	4	4	4	3	2	4
164	3	4	1	2	3	2	3	3	4	4	2	1	2	4	1	3	2	4	3	5	3	3	2	3	4
165	4	4	3	2	4	4	4	4	2	2	2	1	1	1	1	5	3	2	3	3	2	5	2	2	1
166	3	2	3	4	4	4	4	4	5	3	2	3	4	2	3	4	5	5	4	5	5	4	4	4	5
167	4	4	4	2	5	4	4	5	5	3	2	2	3	2	2	3	4	3	3	4	3	5	3	3	2
168	3	3	4	4	3	4	3	5	3	3	2	1	1	1	1	2	2	1	2	2	3	4	2	2	2
169	3	2	4	1	3	3	4	4	1	1	1	1	2	1	1	3	3	2	2	1	2	3	2	2	4

ANEXO 5: CONCENTRADO DE CUESTIONARIOS APLICADOS A LOS DOCENTE

PREGUNTA																										
N_ENCUESTA																										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
	1	4	4	3	5	4	4	5	4	5	5	2	5	4	3	4	5	4	5	5	5	5	5	4	4	
	2	3	5	4	5	4	5	5	4	5	4	5	3	3	3	4	5	5	4	5	4	5	5	4	5	5
	3	4	5	3	3	3	4	4	4	4	3	3	3	2	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	3	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	5	4	3	2	5	4	5	5	5	5	5	3	4	5	5	4	5	5	5	5	5	4	5	5	4	5

Anexo 6: Cartel

CURSO/TALLER: PARA ENSEÑAR MEJOR VIVE UNA
AVENTURA DE LA MANO DEL CONOCIMINETO
CIENTO CIENTÍFICO



- ❖ Cultura científica
- ❖ Divulgación científica
- ❖ Alfabetización científica
- ❖ Fomentando una cultura científica
- ❖ Construyendo el conocimiento científico
- ❖ El laboratorio
- ❖ Conferencias magistrales



Orientado a docentes de
Ciencias Naturales de EMS

Anexo 7: Rúbrica

Aspecto a evaluar	Deficiente	No suficiente	Suficiente	Excelente
Ideas principales y secundarias. (20%)	No señala la idea central hay confusión al describir las ideas secundarias. 5	Falta claridad al señalar la idea principal, destacando más las ideas secundarias del texto 10	Señala la idea central pero no toma en cuenta las ideas secundarias. 15	Señala claramente la idea central del tema y lo relaciona con las ideas secundarias. 20
Contenido (50%)	No parece entender bien el tema. 20	Demuestra un buen entendimiento de partes del tema. 30	Demuestra un buen entendimiento del tema. 40	Demuestra un completo entendimiento del tema. 50
Seguimiento del tema (20%)	Fue difícil entender cuál fue el tema. 5	Se mantiene en el tema en algunas partes del texto y expresa información de relleno 10	Se mantiene en el tema en la mayor parte del texto y expresa poca información e relleno. 15	Se mantiene en el tema, no expresa información de relleno. 20
Estructura (10%)	Presenta una estructura nada clara, sin organización y muy difícil de entender,	Presenta una estructura poco clara, con una organización confusa y no fácil de entender.	Presenta una estructura clara, con una organización poco clara y no fácil de entender.	Presenta una estructura completa y equilibrada, con una organización clara y fácil de entender

	6	7	8	10
				10