



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala

Universidad de San Carlos de Guatemala

Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media

Orientaciones metodológicas para la enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Naturales, en el Currículo Nacional Base y su congruencia con la formación inicial de los docentes que se desarrolla en las escuelas normales interculturales. El caso de la Escuela Normal Intercultural de Amatitlán.

Trabajo de graduación presentado al Consejo Directivo de la Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media de la Universidad de San Carlos de Guatemala

Erick Francisco Ruedas Reynosa

Previo a conferírsele el grado académico de:

**Maestro en Ciencias en la Carrera de
Maestría en Formación Docente**

Guatemala, julio de 2014

Autoridades Generales

Dr. Carlos Guillermo Alvarado Cerezo	Rector Magnífico de la USAC
Dr. Carlos Enrique Camey Rodas	Secretario General de la USAC
Dr. Oscar Hugo López Rivas	Director de la EFPEM
MSc. Danilo López Pérez	Secretario Académico de la EFPEM

Consejo Directivo

Dr. Oscar Hugo López Rivas	Director de la EFPEM
MSc. Danilo López Pérez	Secretario Académico de la EFPEM
Lic. Saúl Duarte Beza	Representante de Profesores
Dr. Miguel Ángel Chacón Arroyo	Representante de Profesores
Dra. Dora Isabel Águila de Estrada	Representante de Profesionales Graduados
PEM Ewin Estuardo Losley Johnson	Representante de Estudiantes
Br. José Vicente Velasco Camey	Representante de Estudiantes

Tribunal Examinador

Dra. Geraldine Grajeda Bradna	Presidente
MSc. Miguel Ángel Franco de León	Secretario
MSc. Rubén Rodolfo Pérez Oliva	Vocal


Guatemala, 13 de febrero de 2014.

Doctor
Miguel Angel Chacón Arroyo
Coordinador Unidad de Investigación
EFPEM - USAC

Atentamente, tengo a bien informarle lo siguiente:

En mi calidad de Asesora del trabajo de graduación denominado: *Orientaciones metodológicas para la enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Naturales establecidas en el Currículo Nacional Base y su congruencia con la formación inicial de docentes que se desarrolla en las escuelas normales interculturales. El caso de la Escuela Normal Intercultural de Amatitlán*, correspondiente al estudiante: **Erick Francisco Ruedas Reynosa**, quien se identifica en esta casa de estudios con el Carné No.: **100013900** de la carrera de Maestría en Formación Docente, manifiesto que he acompañado el proceso de elaboración de dicho trabajo y la revisión realizada al informe final, evidencia que cumple con los requerimientos establecidos por la EFPEM, para este tipo de trabajos, por lo que lo considero aprobado y solicito sea aceptado para continuar con el proceso para su graduación.

Atentamente,



M.A. Ingrid Ambrosy Velarde
Colegiado Activo No. 152
Asesor nombrado

c.c. Archivo



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala

Escuela de Formación de Profesores
de Enseñanza Media
-EFPEM-

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
ESCUELA DE FORMACIÓN DE PROFESORES DE ENSEÑANZA MEDIA
Unidad de Investigación

RECIBIDO
29 JUL. 2014

16:04

El infrascrito Secretario Académico de la Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media de la Universidad de San Carlos de Guatemala:

CONSIDERANDO

Que el trabajo de graduación denominado *“Orientaciones metodológicas para la enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Naturales en el Currículo Nacional Base y su congruencia con la formación inicial de los docentes que se desarrolla en las escuelas normales interculturales. El caso de la Escuela Normal Intercultural de Amatitlán”*, presentado por el(la) estudiante **ERICK FRANCISCO RUEDAS REYNOSA**, carné No. **100013900**, de la Maestría en Formación Docente.

CONSIDERANDO

Que la Unidad de Investigación ha dictaminado favorablemente sobre el mismo, por este medio

AUTORIZA

La impresión de la tesis indicada, debiendo para ello proceder conforme el normativo correspondiente.

Dado en la ciudad de Guatemala a los **nueve** días del mes de **julio** del año dos mil **catorce**.

“ID YENSEÑAD A TODOS”

Lic. Danilo López Pérez
Secretario Académico EFPEM



c.c. Archivo
SAOIT/006-2014
DLP/icaum

Guatemala, 13 de febrero de 2014.

Doctor
Miguel Angel Chacón Arroyo
Coordinador Unidad de Investigación
EFPEM - USAC

Atentamente, tengo a bien informarle lo siguiente:

En mi calidad de Asesora del trabajo de graduación denominado: *Orientaciones metodológicas para la enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Naturales establecidas en el Currículo Nacional Base y su congruencia con la formación inicial de docentes que se desarrolla en las escuelas normales interculturales. El caso de la Escuela Normal Intercultural de Amatitlán*, correspondiente al estudiante: **Erick Francisco Ruedas Reynosa**, quien se identifica en esta casa de estudios con el Carné No.: **100013900** de la carrera de Maestría en Formación Docente, manifiesto que he acompañado el proceso de elaboración de dicho trabajo y la revisión realizada al informe final, evidencia que cumple con los requerimientos establecidos por la EFPEM, para este tipo de trabajos, por lo que lo considero aprobado y solicito sea aceptado para continuar con el proceso para su graduación.

Atentamente,



M.A. Ingrid Ambrosy Velarde
Colegiado Activo No.152
Asesor nombrado

c.c. Archivo



RECIBIDO
29 JUL 2014

16:04

El infrascrito Secretario Académico de la Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media de la Universidad de San Carlos de Guatemala

CONSIDERANDO

Que el trabajo de graduación denominado *“Orientaciones metodológicas para la enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Naturales en el Currículo Nacional Base y su congruencia con la formación inicial de los docentes que se desarrolla en las escuelas normales interculturales. El caso de la Escuela Normal Intercultural de Amatitlán”*, presentado por el(la) estudiante **ERICK FRANCISCO RUEDAS REYNOSA**, carné No. **100013900**, de la Maestría en Formación Docente.

CONSIDERANDO

Que la Unidad de Investigación ha dictaminado favorablemente sobre el mismo, por este medio

AUTORIZA

La impresión de la tesis indicada, debiendo para ello proceder conforme el normativo correspondiente.

Dado en la ciudad de Guatemala a los **nueve** días del mes de **julio** del año dos mil **catorce**.

“ID YENSEÑAD A TODOS”

Lic. Danilo López Pérez
Secretario Académico EFPEM



Dedicatoria

A Dios	Por orientar en todo momento el rumbo de mi vida y darme la fuerza necesaria para no desfallecer.
A mi amada esposa	Evelyn Karina Justiniano Dubón, por su amor, comprensión, paciencia y motivarme a luchar contra la adversidad.
A mis amadas hijas	Sucely, Lucía y Marian, por su amor y comprensión cuando requerían de mi tiempo.
A mi Madre	Por hacer de mí un hombre con valores que cree en la superación a través de la educación.
A mis hermanos	Por constituirse en ejemplos de superación y su apoyo moral.
A mis compañeros	Por motivarme a seguir superándome.

Agradecimiento

A la Universidad de San Carlos de Guatemala y la Escuela de Profesores de Enseñanza Media	Por la formación desarrollada en mi persona.
Al Ministerio de Educación y la USAID	Por la oportunidad brindada
A los docentes y estudiantes de la Escuela Normal Intercultural de Amatitlán.	Por la colaboración y oportunidad de realizar este trabajo.
A las autoridades de la Dirección General de Currículo	Por darme la oportunidad de formarme y concederme el tiempo necesario.
Un agradecimiento especial:	A la M.A. Ingrid Ambrosy Velarde, por su asesoría, orientación y acompañamiento en la realización de este trabajo.
A los docentes	Por la sabiduría demostrada y orientar mis aprendizajes.

Abstract

La investigación se realizó en la Escuela Normal Intercultural de Amatlán, con docentes del área de Ciencias Naturales y los estudiantes de Quinto y Sexto Grado de la carrera de Magisterio de Educación Primaria Intercultural. Este proceso se desarrolló con el propósito de establecer si se aplican las orientaciones metodológicas establecidas en el Currículo Nacional Base, -CNB- de la Formación Inicial Docente –FID- que data del año 2006, en el proceso enseñanza y aprendizaje de esta área curricular. Para el efecto, se utilizó el método inductivo-deductivo, se realizó una descripción analítica de forma interpretativa. La muestra que se obtuvo fue de tipo intencional o por conveniencia, seleccionándose a los docentes a cargo del desarrollo de esta área curricular y la cantidad de estudiantes a encuestar. La recopilación de información se realizó mediante una encuesta a estudiantes, una entrevista a docentes y una guía para observación de clase. Como resultado de este proceso se determinó que existe desconocimiento de los docentes en relación con la metodología para la enseñanza y aprendizaje del área de Ciencias Naturales que describe el CNB /FID, por lo que el proceso educativo se desarrolla utilizando estrategias que responden principalmente al modelo de transmisión-recepción, el cual no contribuye al desarrollo de competencias; que constituye el enfoque del nuevo currículo.

Abstract

The research was conducted in the intercultural Amatlán Normal School, with teachers in the area of Natural Sciences and students in Fifth and Sixth Grade Career Intercultural Teaching Elementary Education. This process was developed in order to establish whether the methodological guidelines laid down in the National Curriculum are applied, CNB-de-la-FID-Initial Teacher Training which dates from 2006, in the teaching and learning process of this curriculum area. To this end, the inductive-deductive method was used; an analytical description was performed interpretively. The sample obtained was intentional or convenience, selected teachers in charge of the development of this curriculum area and the number of students to be surveyed. Information gathering was conducted through a survey of students, teachers and an interview guide for classroom observation. As a result of this process it was determined that there is a lack of teachers in relation to the methodology for teaching and learning area Natural Sciences describing the CNB / FID, so that the educational process is developed using strategies that respond primarily to model transmit-receive, which does not contribute to skills development; which is the focus of the new curriculum.

Índice

Introducción	1
Capítulo I	3
Plan de Investigación	3
1.1. Antecedentes	3
1.2. Planteamiento y definición del problema	14
1.3. Objetivos	17
General:	17
Específicos:	17
1.4. Justificación	18
1.5. Tipo de investigación	19
1.6. Hipótesis	20
1.7. Variables	20
1.8. Metodología	22
1.9. Sujetos de la investigación	24
Población	24
Muestra	24
Capítulo II	25
Fundamentación Teórica	25
La formación docente en el contexto nacional e internacional	25
La formación docente en el contexto internacional	25
Una mirada a la historia de la formación docente en América Latina	27
¿Qué formación requieren los docentes hoy?	30
Principios básicos de la formación del profesorado	31
El perfil del docente en la sociedad actual	32
Características de la formación docente en América Latina	34
La formación docente para la enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Naturales	36
La formación del Profesorado en Ciencias en Iberoamérica	36
Tendencias en la formación del Profesorado en Ciencias	37

Competencias docentes para la enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Naturales	38
Nuevos desafíos en la formación del Profesorado de Ciencias	39
Teorías y modelos para la enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Naturales	40
Los paradigmas en la enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Naturales	40
La teoría sociococonstructivista del aprendizaje	40
La Teoría del Desarrollo Cognitivo	43
Modelos para la enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Naturales	45
Estrategias para la enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Naturales	48
Recursos didácticos para la enseñanza de las Ciencias Naturales	50
El Currículum y la enseñanza y aprendizaje de las Ciencias	50
El Currículum para la Formación de Docente	50
Un currículum para la formación, organizado en competencias	52
Tendencias actuales en la configuración del currículum de formación docente	53
Principios, objetivos, contenidos y actividades que implica la educación en ciencias	54
Capítulo III	56
Presentación de resultados	56
Resultados en relación con la formación de docentes para la enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Naturales	57
Resultados en relación con la aplicación de las orientaciones metodológicas para la enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Naturales, establecidas en el CNB de la Formación Inicial Docente	62
Capítulo IV	76
Discusión y análisis de resultados	76
La formación inicial de docentes, para la enseñanza y aprendizaje del área curricular de Ciencias Naturales	76
Aplicación de las orientaciones metodológicas establecidas en el CNB de la Formación Inicial Docente en la enseñanza y aprendizaje del área curricular de Ciencias Naturales	78
Conclusiones	84
Recomendaciones	86
Referencias	88
Apéndices y anexos	94

Apéndices	94
• Propuesta de orientaciones metodológicas para la enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Naturales.	94
Anexos	94
• Guía de observación	94
• Instrumento para entrevista a docentes	94
• Instrumento para entrevista a estudiantes	94
• Otros	94

Introducción

La preocupación por mejorar el proceso enseñanza y aprendizaje de las ciencias, ha constituido uno de los tópicos medulares a nivel internacional. Esta situación cobró mayor relevancia a partir de los resultados presentados por la Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe, en el Segundo Estudio Regional Comparativo y Explicativo, SERCE, al igual que los resultados obtenidos por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, a través del Programa Internacional para la Evaluación de Estudiantes. En ambos estudios, la mayoría de países latinoamericanos evaluados alcanzaron puntuaciones por debajo de la media establecida, con algunas excepciones que la superaron.

En Guatemala, hizo eco la situación internacional por la que atraviesa la enseñanza y aprendizaje de las ciencias, especialmente porque este proceso se asocia con los resultados que los estudiantes obtuvieron en el Área de Matemática y Comunicación y Lenguaje, cuyas competencias son fundamentales en la comprensión de las Ciencias Naturales. En este sentido, cobró importancia, la necesidad de llevar a cabo la presente investigación, mediante la cual se describe la metodología que implementan los docentes de Ciencias Naturales en la carrera de Magisterio de Educación Primaria que se desarrolla en la Escuela Normal Intercultural de Amatitlán, a partir de la teoría que desarrollaron los expertos en didáctica de las ciencias, así como las orientaciones metodológicas que establece el Currículo Nacional Base de la Formación Inicial Docente.

Con la presente investigación, se pretendió establecer si se aplican las orientaciones metodológicas para la enseñanza y aprendizaje del área de Ciencias Naturales, establecidas en el Currículo Nacional Base de la Formación Inicial Docente, en la carrera de Magisterio de Educación Primaria que se lleva a cabo en la Escuela Normal Intercultural de Amatitlán.

El proceso de recopilación de datos se realizó a partir de una investigación tipo mixta, con enfoque cuantitativo y cualitativo. La información se obtuvo a partir de una encuesta aplicada a los estudiantes de Quinto y Sexto Grado de la Carrera de Magisterio de Educación Primaria y mediante una entrevista realizada a 3 docentes del área de Ciencias Naturales; información que se contrastó con los resultados recopilados a través de la observación los períodos de clases, correspondientes a la subárea de Química, Biología, y Ciencias Naturales y su Aprendizaje. La información obtenida también se comparó con la teoría desarrollada por expertos en didáctica de las Ciencias Naturales, lo que permitió establecer la funcionalidad de la metodología que implementan docentes y estudiantes en el desarrollo de competencias del área de Ciencias Naturales.

En el informe que se presenta a continuación, se detalla el proceso de investigación realizado y la manera cómo se recopiló la información, que a su vez, permitió la obtención de resultados importantes, entre los que destaca que la metodología que implementan los docentes en la enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Naturales en ese contexto particular, responde en parte, al tipo de formación que desarrollaron en el sistema escolarizado y universitario. Esto se corroboró mediante una entrevista con los docentes de Química, Biología y Ciencias Naturales y su Aprendizaje, a partir de las cuales se determinó que responden al modelo por transmisión-recepción, constatándose además, que los docentes implementan estrategias de enseñanza y aprendizaje, con un enfoque de tipo mecanicista, principalmente.

Los resultados de la investigación, muestran, además, que las técnicas y estrategias implementadas se utilizan en forma rutinaria, por lo que éstas no cumplen con su finalidad, lo cual resulta contraproducente con las orientaciones metodológicas establecidas en el CNB de la Formación Inicial Docente y los principios didácticos para la enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Naturales.

Capítulo I

Plan de Investigación

1.1. Antecedentes

La preocupación social en mejorar el proceso enseñanza y aprendizaje de las ciencias, es un tema que ha sido objeto de discusión por décadas, no obstante, en los últimos años, se suman las demandas que impulsan hacia un cambio de paradigma en relación con la metodología que los docentes implementan en las aulas. Al respecto, se dispone de algunos estudios realizados en el ámbito nacional e internacional, cuyo tema en común es la preocupación por mejorar las prácticas de los docentes y estudiantes.

En el ámbito nacional, Soto (2007), en su tesis de maestría, titulada “La utilización de estrategias cooperativas en el aprendizaje de las Ciencias Naturales y su influencia en la conducta social”, un estudio de la Universidad de San Carlos de Guatemala, cuya problemática pretendió responder a ¿si la utilización de las estrategias específicas de grupos, en el aprendizaje de las Ciencias Naturales, influye en la conducta social de los alumnos de Sexto Grado de Primaria en el Liceo Javier? La muestra de su estudio pre experimental pretest-postest estuvo constituida por 79 estudiantes entre 11 y 13 años a quienes observó –y no sé si aplicó un instrumento- antes y después de la aplicación de la estrategia de grupos de investigación y grupos focales. Las conclusiones de esta investigación señalaron que si hubo una diferencia estadísticamente significativa en la conducta social de liderazgo después de aplicar las estrategias específicas de grupos cooperativos en el aprendizaje de las Ciencias Naturales.

Asimismo, Laínez (2008), de la Universidad Rafael Landívar, desarrolló la tesis de maestría, denominada “Influencia de un programa constructivista y experimental de las Ciencias Naturales, en la motivación y rendimiento académico de los alumnos” En esta investigación se pretendió establecer si existía una diferencia significativa en la motivación y rendimiento académico de los estudiantes que desarrollaban clases de Ciencias Naturales con un modelo de aprendizaje constructivista experimental y quienes lo hacían con un modelo de aprendizaje constructivista sin experimentación.

El objetivo primordial del estudio fue comparar los niveles de motivación y rendimiento académico entre quienes desarrollaron las clases a partir de una modelo constructivista-experimental y quienes las desarrollaron desde el constructivismo, pero sin experimentación. La investigación se realizó mediante la aplicación de la investigación cuasi experimental, utilizando un pretest-postest con grupo de control no aleatorio. Se obtuvo información antes del tratamiento y después de este al grupo de control y uno experimental. Las variables analizadas fueron la edad, nivel académico, estrato social. Es importante destacar que la selección del grupo no fue aleatoria.

Como resultado de esta investigación, Laínez, comprobó que no existía diferencia significativa en el rendimiento académico del grupo control y experimental previo a la aplicación de las clases experimentales, no obstante, después de aplicarlas, con un enfoque constructivista, llegó a establecer diferencias significativas entre ambos grupos. Aproximadamente el 42% del grupo control y el 53% del experimental, consideraron interesantes las clases de Ciencias Naturales.

Otro aporte importante relacionado con la metodología que los docentes emplean en la enseñanza de las ciencias, es el estudio desarrollado por Burguera (2010), de la Universidad Panamericana, previo al desarrollo de la tesis doctoral, realizó un estudio basal en relación con la percepción de los estudiantes de recién ingreso de carreras de ingenierías sobre la experimentación docente en

el aprendizaje de la Física Universitaria. La investigación pretendió demostrar que en muchos centros de enseñanza media guatemaltecos, la experimentación en la enseñanza de la ciencia es escasa o inexistente, lo que conlleva a una enseñanza mecánica, repetitiva y no significativa.

En el desarrollo del proceso, se utilizó la técnica de estudio de casos, debido al alto grado de heterogeneidad de los alumnos de recién ingreso, las diferentes especialidades y las peculiaridades de la universidad objeto de estudio. La población, la constituyeron los alumnos de recién ingreso a cinco especialidades de ingeniería de la Universidad Galileo. La muestra fue sustentada por 292 alumnos, que provenían de 107 instituciones de enseñanza media.

El estudio basal se desarrolló mediante la aplicación de técnicas de investigación social cuantitativa como la encuesta, pero también se empleó la entrevista a alumnos y docentes, los talleres de casos, las reuniones de casos con docentes de diferentes especialidades y la metodología de investigación acción.

Entre los principales resultados del estudio, destaca el hecho que por lo general, no se utiliza la experimentación en la enseñanza de la Física en el Ciclo de Educación Básica, por lo que es necesario modificar esta situación, desde la formación profesional y científica de los docentes.

En el ámbito internacional, Ducló (2008), en la tesis de maestría denominada “las concepciones que poseen los vicedirectores de las escuelas de nivel medio de gestión estatal de la Ciudad de Córdoba, a nivel de la gestión educativa, epistemológico de las Ciencias Naturales y pedagógico-didáctico sobre su enseñanza y el aprendizaje” de la Universidad de Playa Ancha, Argentina, se interesó en investigar acerca en relación con las concepciones que poseen los vicedirectores de las escuelas de Nivel Medio de gestión estatal de una de las regiones de inspección de la Ciudad de Córdoba, sobre la gestión educativa, epistemológicas de las Ciencias Naturales y pedagógica-didácticas.

De acuerdo con el autor, la investigación pretendió establecer la coherencia que existe entre las concepciones epistemológicas de Ciencias Naturales y su enseñanza y aprendizaje, con la gestión educativa de los vicedirectores, e inferir algunos de los factores que influyen principalmente en las concepciones que poseen los vicedirectores sobre la enseñanza y el aprendizaje de las Ciencias Naturales y su gestión, entre otros objetivos.

La recopilación de datos se llevó a cabo mediante la aplicación de un diseño no experimental, dado a que se realizó sin manipular deliberadamente ninguna variable. En el proceso, se utilizó una metodología cuantitativa y se aplicó la investigación tipo transversal-descriptiva, porque se realizó en un momento determinado.

Mediante la investigación, se logró establecer los conocimientos que poseen los vicedirectores acerca de las Ciencias Naturales, que en un 93.3% se adhieren a la concepción constructivista-crítica, sin embargo, en este mismo porcentaje se inclinaron hacia el tradicionalismo en lo que a la dimensión didáctico pedagógica se refiere (indicador de la metodología de la enseñanza): el 93.3% consideraron que es necesario explicar los temas para facilitar el aprendizaje de los alumnos, el 92.2% están en acuerdo que los objetivos educativos, organizados y jerarquizados según el grado de dificultad, deben ser los que dirijan la práctica docente. El 53.3% afirmaron que el mejor profesor es aquel que logra que los estudiantes adquieran más conocimientos.

Otro resultado importante está referido a que se comprobó que los vicedirectores se identifican con lo que denomina un “modelo mixto” en relación con la metodología para la enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Naturales. Esto se explica en que solamente la tercera parte de los encuestados dijo poseer una titulación docente en Ciencias Naturales.

En otro estudio importante, la Oficina Regional de Educación de la UNESCO, para América Latina y el Caribe, OREALC/UNESCO (2009), publicó el Segundo Estudio Regional y Comparativo, SERCE, denominado “Aportes para la

Enseñanza de las Ciencias Naturales”, el estudio estableció las deficiencias que presentan los estudiantes de educación básica (primaria en el sistema educativo guatemalteco) de varios países latinoamericanos en relación a lo que saben acerca de las Ciencias Naturales y cómo usan sus conocimientos científicos en situaciones escolares o de la vida cotidiana.

La OREALC/UNESCO, pretendió: a) evaluar los aprendizajes de los estudiantes de tercero y sexto de educación primaria en el área de Ciencias Naturales b) conocer y analizar los factores de los estudiantes, el aula, la escuela y el contexto que inciden en el desempeño de los estudiantes en cada área evaluada c) contribuir a la formación de opiniones, a la circulación y difusión de ideas y al debate informado respecto a qué aprenden en la escuela los niños de América Latina y el Caribe, y respecto a cómo mejorar y fortalecer procesos educativos para todos los estudiantes que asisten a la educación primaria en la Región. De acuerdo con la OREALC/UNESCO, se “evaluó aproximadamente doscientos mil estudiantes” de un total de 3065 escuelas.

En términos de los principales resultados obtenidos, las pruebas del SERCE revelaron, en relación con el rendimiento de los estudiantes, que hay países cuyo promedio fue menor que la media regional, como el caso de Argentina, Ecuador, El Salvador, Panamá, Paraguay, y República Dominicana. En cambio Colombia, Cuba, Uruguay y Nuevo León están por encima de la media.

Por otro lado, la OREALC/UNESCO, plantea que “la enseñanza de las ciencias tiene finalidades amplias –refiriéndose al conjunto de países de la región-, generalmente referidas a la formación de cultura o alfabetización científica y tecnológica, al mejoramiento de la calidad de vida cotidiana, gracias a la comprensión de principios y leyes científicas, (...). También aparecen finalidades vinculadas al enfoque Ciencia-Tecnología-Sociedad y al de competencias”. En Cuba, el currículo presenta en forma más explícita, la importancia de la enseñanza de las ciencias para el desarrollo de sus capacidades críticas, reflexivas y creativas, haciendo referencia a los procesos

característicos de la construcción del pensamiento científico. Esto explicaría en parte, los 661 puntos obtenidos por los cubanos, los más altos de la región.

Otros resultados importantes descritos por la OREALC /UNESCO, son los relacionados con el rendimiento en Ciencias, visto desde la perspectiva de los niveles de desempeño establecidos en el marco de este estudio, los cuales se identificaron de I a IV, en orden ascendente, según el nivel de complejidad de los aprendizajes que los estudiantes deben poseer al egresar del Nivel Primario. Al respecto, se determinó que alrededor del 80% de los estudiantes de la región, están ubicados en los Niveles I y II. En el primer nivel, relacionan conocimientos científicos con situaciones cotidianas próximas a su entorno, en el segundo; aplican contenidos científicos aprendidos en el contexto escolar y acceden y tratan información presentada en distintos formatos. En otras palabras, al concluir el nivel de educación primaria, “aproximadamente el 80% de los estudiantes, no logró desarrollar capacidades fundamentales para la comprensión de la Ciencia”. (Ibíd., 2009)

El mismo año, otra investigación similar, se llevó a cabo mediante el Programa Internacional de Evaluación de Estudiantes (PISA, por sus siglas en inglés), el cual constituye una prueba elaborada por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico –OCDE, para la evaluación del logro de competencias, en el ámbito de la lectura, Matemática y Ciencias Naturales, en el Nivel de Educación Secundaria. El principal objetivo de este estudio fue evaluar la capacidad de los jóvenes para usar sus conocimientos y destrezas en la solución problemas de la vida cotidiana en las sociedades actuales, es decir, fue más allá de la medición de contenidos disciplinares. En relación con la evaluación de PISA:

...entre otros factores, se indaga acerca de la importancia del nivel de estudios y la cualificación profesional de los padres, el grado de bienestar económico del hogar, la relación de los profesores y alumnos, las horas dedicadas a cada área dentro y fuera del aula, y las estrategias de apoyo o ayuda a los alumnos con dificultades de aprendizaje... (Ministerio de Educación de España, 2010)

La evaluación se aplicó a estudiantes comprendidos entre los 15 y 16 años de edad, quienes cursaron al menos 6 años de educación institucionalizada en sus países. En la prueba se combinaron preguntas de selección múltiple y abierta, a partir de una información textual y gráfica que describía una situación real. Los estudiantes respondieron a un cuestionario de contexto, en el que comunicaron información sobre sí mismos y contexto.

Los resultados de PISA en relación con el rendimiento en competencias científicas, revelaron que los países de la región latinoamericana no superaron el promedio OCDE, es decir que puntuaron por debajo de 500. Cabe aquí resaltar que Estados Unidos se ubicó muy cercano a la media, no obstante tiene muchos de los factores asociados¹ a su favor, mientras que Latinoamérica volvió a reprobar en esto, también.

En esta línea de ideas, Gallardo Gil, Fernández Navas, Sepúlveda Ruiz, Serván, Yus y Barquín (2010), del Departamento de Didáctica y Organización Escolar de la Universidad de Málaga (España), analizaron las pruebas de PISA en el área de Ciencias Naturales. El propósito principal del estudio fue “analizar el potencial de las evaluaciones externas y diagnósticas, para estimar el grado de adquisición –de los estudiantes- de las competencias básicas como un mecanismo potencial para el desarrollo de las capacidades útiles para la vida”. (Ibíd., 2010)

El proceso metodológico utilizado en esta investigación, se desarrolló a partir del estudio de diferentes marcos teóricos sobre PISA, la elaboración de fichas en la que cada investigador introdujo el tipo de pregunta y las capacidades que demandó la prueba. Se analizaron las pruebas para obtener la información correspondiente, así como lo observado por cada investigador, y luego se analizaron nuevamente para validar los resultados.

¹ Algunos factores asociados considerados por la OCDE fueron: nivel de estudios y la profesión de los padres, número de libros en el domicilio familiar y el nivel de recursos domésticos, entre otros.

Es importante acotar que durante todo el proceso se realizaron reuniones presenciales y virtuales con el objetivo de discutir los hallazgos obtenidos. Por último, se comunicaron los resultados de la investigación y las conclusiones correspondientes.

En este caso, las unidades de análisis fueron las pruebas de Ciencias Naturales utilizadas en PISA, únicamente. Al respecto, los autores concluyeron, entre otras, que los países implicados en la elaboración de estas evaluaciones, deben utilizar enfoques cuantitativos que permitan la observación de adolescentes en situaciones naturales.

Esa conclusión se obtuvo a partir de una serie de resultados entre los que destacan la capacidad requerida en más ocasiones en las pruebas, lo que ellos definieron como «reflexión o comprensión» (un 96.08% del total de ítems), que “no va más allá de la mera recuperación de información que aparece en el texto que se presenta al principio del ítem, a modo de estímulo, sin necesidad que el estudiante relacione la información del texto con lo que ya sabe...” (Ibíd., 2010)

Otro hallazgo que es importante es el referido a que la transferencia del conocimiento se encontró solamente en el 32.36% de los ítems analizados los estudiantes aplican lo comprendido en situaciones nuevas, por lo que son escasas las situaciones que les exigen la movilización de recursos aprendidos. También se detectó que la “capacidad de diseñar estrategias para resolver una situación planteada, es decir, «la heurística», aparece en un porcentaje muy bajo en la pruebas analizadas (12.78%)”. (Ibíd., 2010)

En síntesis, el análisis de las pruebas utilizadas en PISA, reveló que son pocos los ítems donde los estudiantes tienen la oportunidad de aplicar los conocimientos científicos, éstos constituyen solamente el 16.67% y están relacionados directamente con lo que PISA denominó la “competencia científica”. Esto constituye un aporte importante para que ese programa considere estos hallazgos en las mejoras a las evaluaciones a futuro.

De igual forma, Amarro (2010), en su tesis doctoral de la Universidad de Ciencias Pedagógicas de Mendive, en Cuba, buscó dar respuesta a la interrogante acerca de cómo contribuir a la preparación de los estudiantes de la carrera de Licenciatura en Educación, especialidad Ciencias Exactas, para desarrollar la motivación por la resolución de problemas en el Proceso Enseñanza Aprendizaje de la Física en la educación Preuniversitaria, PEAFFEP. Según el autor, el estudio pretendió elaborar un modelo didáctico que contribuya a la preparación de los estudiantes de esa Licenciatura.

La población objeto de estudio fue de 306 estudiantes de la carrera del curso 2006 – 2007 y la muestra la constituyeron 113 estudiantes que cursaban la carrera en los municipios de Consolación del Sur y Pinar del Río. La población de profesores fue de 43 docentes que impartieron las asignaturas de Física y su metodología en esta universidad y el resto de las sedes municipales de la provincia. La muestra quedó conformada por 8 profesores del Departamento de Ciencias Exactas de la universidad y 9 profesores que impartían las asignaturas de la disciplina en las sedes pedagógicas de Consolación del Sur y Pinar del Río.

Esta investigación se desarrolló mediante las fases siguientes: a) sistematización de los referentes teóricos y metodológicos que sustentaron el proceso de preparación de los estudiantes de la Licenciatura en Educación y específicamente para desarrollar la motivación por la resolución de problemas en el PEAFFEP b) Diagnóstico del estado actual en el que se encontraba la preparación de los estudiantes de esta Licenciatura, para desarrollar la motivación hacia la resolución de problemas en el PEAFFEP c) Elaboración de un modelo didáctico dirigido a la preparación de los estudiantes de esta Licenciatura, para desarrollar la motivación de los estudiantes hacia la resolución de problemas en el PEAFFEP y la determinación del grado de viabilidad del referido modelo didáctico. En este proceso, se emplearon los métodos teórico, empírico y estadístico-matemático.

Los resultados de la investigación dan cuenta que no se consideró el aspecto motivacional en la formación del futuro profesor de Ciencias Exactas para la educación preuniversitaria, para la resolución de problemas en el currículo de la formación de los profesores de Ciencias Exactas para la educación preuniversitaria.

Asimismo, Cabrera (2010), de la Universidad Tecnológica Equinoccial del Ecuador, realizó un estudio que pretendió recopilar información en relación a si la utilización de métodos y técnicas para la enseñanza de las Ciencias Naturales están desarrollando destrezas en los estudiantes de octavo año de educación básica. La población objeto de estudio comprendió 280 estudiantes de sexo femenino y 5 docentes que comparten un proceso educativo en 7 paralelos² de octavo año de educación básica y 3 docentes directivos del Instituto Tecnológico Superior «República del Ecuador». Se determinó una muestra de 162 estudiantes, mediante el cálculo de muestreo aleatorio simple.

En el estudio de Cabrera, se aplicó el enfoque cuantitativo y cualitativo; “pues fue necesario la determinación y el análisis tanto de las variables como de los indicadores en cantidad y calidad (Ibíd., 2010). Se utilizó el tipo de investigación concluyente descriptiva, mediante la cual se describió lo ocurrido en torno a las estrategias didácticas utilizadas por los docentes y su relación con el desarrollo de destrezas en los estudiantes, así como la concluyente causal, mediante la cual se estableció la relación causa-efecto entre las variables propuestas.

Según el autor, parte del análisis cualitativo fue determinado mediante la investigación exploratoria.

La investigación reveló que todos los docentes encuestados, conocen sobre los parámetros propuestos en la reforma curricular para obtener un buen desarrollo de destrezas en los estudiantes. El 80% no puede describir aspectos como los objetivos escritos en la Reforma; situación que demostró la falta de uso

² En el caso de Guatemala, corresponden a las diferentes secciones de un grado de un nivel educativo específico.

de este documento como herramienta de formación educativa. También se logró establecer el 40% de los docentes, utilizan diferentes métodos y técnicas de enseñanza, pero buena parte de ellos son aplicados de una manera mecánica, no sistemática, las que utilizan de la misma forma hace más de 10 años atrás, no obstante. Los métodos que más utilizan son el activo, lógico y deductivo. Ente las técnicas utilizadas están la exposición didáctica, trabajos en grupo y exposición dirigida, las cuales no contribuyen con el buen rendimiento de los estudiantes, pero facilitan el desarrollo de la cátedra, mediante el dictado de la información.

De igual forma, esta investigación reveló que la mayoría de los docentes planifican sus clases, pero lo hacen únicamente para cumplir con una obligación institucional y prevén actividades y recursos de una manera mecánica, vinculados con una serie de contenidos en gran cantidad, sin partir de criterios de selección. Otro resultado importante fue que el estudio mostró que los estudiantes poseen poco desarrollo en destrezas científicas, tales como la elaboración de inferencias, predicción de resultados, formulación de hipótesis y la transferencia del conocimiento a situaciones prácticas de la ciencia en la vida. Esto se debe a la falta de capacitación y actualización de los docentes acerca de cómo desarrollar este tipo de destrezas, por lo que tampoco utilizan las herramientas adecuadas para evaluar su desarrollo en los estudiantes.

En años recientes, surgieron otros estudios relacionados con la metodología para la enseñanza de las Ciencias Naturales. En la tesis doctoral de Polania (2011), titulada “Aprendizaje basado en problemas: una perspectiva didáctica para la formación de actitud científica desde la enseñanza de las Ciencias Naturales”, de la Universidad de la Amazonia, en Colombia. El estudio pretendió contribuir a la formación de actitud científica en el estudiante a partir de la resolución de problemas en clase de ciencias naturales.

La población objeto de estudio, fueron los estudiantes de Educación Media de la Institución Dante Alighieri del municipio de San Vicente del Caguán. El estudio se llevó a cabo mediante la aplicación de métodos de investigación

teóricos y empíricos como la observación, análisis y estudio de documentación escolar, la investigación en el aula, principalmente. Se emplearon también las técnicas de encuesta y entrevista a docentes, directivos docentes y a estudiantes.

El estudio de Polania, reveló que los docentes por lo general asumen una posición, dogmática e inflexible hacia la enseñanza de la ciencia, debido al paradigma que los impulsa. Además, se encontró que hace falta la aplicación de estrategias problematizadoras para estimular el interés de los estudiantes y promover la cultura científica. Al respecto, se determinó que el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) una estrategia de este tipo. El ABP desarrolla una actitud favorable para el trabajo en equipo, propicia la discusión científica, la construcción de consensos, y favorece la creación de ambientes científicos escolares, rescata el saldo pedagógico del error y propicia la mediación pedagógica

1.2. Planteamiento y definición del problema

Históricamente, la enseñanza y aprendizaje de las ciencias, ha sido objeto de interés, principalmente por la necesidad de llevar a cabo la alfabetización científica de los estudiantes, lo cual sigue postergándose en Guatemala y la región latinoamericana, según datos presentados en el SERCE (OREALC/UNESCO, 2009).

En este informe internacional, se hace mención al bajo rendimiento de los estudiantes del nivel de educación primaria en el área de Ciencias Naturales. Así, al referirse a los dominios conceptuales que los estudiantes deben alcanzar, se tiene que todos los países de la región latinoamericana –con excepción de Cuba– están por debajo de la media regional (UNESCO, 2009).

De acuerdo con el informe, entre los principales factores que provocan este bajo rendimiento, se encuentra la deficiente formación de los docentes del nivel

de educación primaria en metodología, para la enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Naturales. Con frecuencia se observa en la práctica cotidiana a docentes que recurren a la metodología tradicional en el desarrollo de este proceso, lo cual repercute en la deficiente formación de los estudiantes a su cargo. Este problema también se manifiesta en el acceso a los niveles educativos superiores, porque en los niveles base no fueron adquiridas las competencias científicas básicas, que les permitan acceder a los conocimientos, habilidades y destrezas propios del siguiente nivel educativo.

Otro referente internacional relacionado con el rendimiento de los estudiantes en Ciencias Naturales, es el Informe del Programa Internacional para la Evaluación de Estudiantes, por sus siglas en inglés, PISA. El más reciente data del año 2009, en el que se da a conocer a la comunidad internacional, resultados interesantes, principalmente los referidos al rendimiento de la región latinoamericana, la cual se ubica por debajo de la media. Otro dato importante al respecto, es el hecho que en la lista no figura ningún país centroamericano, no obstante, se deduce que si Chile, México, Argentina, Uruguay, Brasil y otros, están por debajo de la media, Guatemala también lo está.

Al contrastar los resultados descritos en los párrafos anteriores, con las acciones emprendidas por los Estados, en el marco de las reformas educativas, surgidas en las últimas décadas del siglo pasado, se infiere que tales acciones no han dado los frutos esperados en relación con el desarrollo de la alfabetización científica de los estudiantes latinoamericanos.

En el caso de Guatemala, la Reforma Educativa iniciada a finales de la década de los años 90, planteó la necesidad de llevar a cabo una transformación curricular al sistema, mediante la cual, se asume un nuevo paradigma educativo. De acuerdo con el Currículo Nacional Base, este paradigma, en el ámbito de la enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Naturales, implica un nuevo rol tanto para los docentes como para los estudiantes, en tanto que las prácticas tradicionales demostraron inoperancia.

En este sentido, la pretendida transformación curricular, aún constituye una tarea pendiente. Los resultados obtenidos por los estudiantes de la región latinoamericana en las evaluaciones internacionales realizadas por la OREALC/UNESCO, (2009), demuestran que existe incongruencia entre lo que establece el nuevo currículo y lo que realmente ocurre en el proceso enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Naturales.

La presente investigación, tiene el propósito de responder a la interrogante: *¿Aplican los docentes de Ciencias Naturales de la Escuela Normal Intercultural de Amatitlán, las orientaciones metodológicas establecidas en el CNB de la Formación Inicial Docente, para el desarrollo de competencias? A partir de esta interrogante, se originaron las siguientes:*

- *¿Cómo influye la formación de los docentes de Ciencias Naturales en la metodología que implementan en el desarrollo del proceso enseñanza y aprendizaje.*
- *¿Cuál es la percepción de docentes y estudiantes de la carrera de Magisterio de Educación Primaria, en relación con la metodología que se implementa en el proceso enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Naturales?*
- *¿En qué consiste la metodología que emplean los profesores de Ciencias Naturales en la Formación Inicial Docente que se desarrolla en la Escuela Normal Intercultural de Amatitlán y su incidencia en el desarrollo de competencias de esta área curricular?*

1.3. Objetivos

General:

Coadyuvar en el mejoramiento del proceso enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Naturales en la carrera de Magisterio de Educación Primaria que se desarrolla en la Escuela Normal Intercultural de Amatitlán, mediante una propuesta de orientaciones metodológicas para el desarrollo del proceso.

Específicos:

- Determinar en qué consiste la formación que poseen los docentes del área curricular de Ciencias Naturales que laboran en la Escuela Normal Intercultural y su influencia en la metodología que implementan en el área de las Ciencias Naturales.
- Describir la percepción de docentes y estudiantes de la carrera de magisterio de Educación Primaria, en relación con la metodología didáctica que se implementa en el área de las Ciencias Naturales.
- Describir la metodología que emplean los docentes del área de Ciencias Naturales, en la carrera de Magisterio de Educación Primaria y su incidencia el desarrollo de las competencias de esta área curricular.
- Determinar si se aplican las orientaciones metodológicas establecidas en el CNB /FID, en la enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Naturales que se desarrolla en la carrera de Magisterio de Educación Primaria.

1.4. Justificación

La enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Naturales, ha constituido una de las preocupaciones en el ámbito educativo, en particular, por la necesidad de repensar su funcionalidad en la sociedad actual. Variados son los motivos que dan lugar a esta preocupación, entre los que destacan el predominio de una visión tradicional en el proceso enseñanza y aprendizaje de las ciencias, centrada en la repetición memorística de contenidos factuales y conceptuales, teorías y las denominadas prácticas de laboratorio, con la finalidad de hacer ciencia en el aula. De igual forma, la necesidad de revisar ciertos fundamentos teóricos que han sido la base de una tradición en la manera de construir y organizar la práctica en el área de Ciencias Naturales y hasta hoy, se traducen en la falta de dominio de las competencias científicas de base. La importancia de la educación científica, se menciona en el SERCE, (2009), en los términos siguientes:

La educación de base debería asegurar la adquisición de una cultura científica, ampliada y reforzada en la educación secundaria (...), para que sepan desenvolverse en un mundo marcado por los avances científicos y tecnológicos, y para que sean capaces de adoptar actitudes responsables, tomar decisiones fundamentadas y resolver problemas cotidianos. (Ibíd., 2009: 11)

La educación científica en el Nivel de Educación Primaria, es responsabilidad de los docentes. Al respecto, Furman (2008) asegura que: “Los docentes de estos años -refiriéndose a la escuela primaria- tienen en sus manos la maravillosa oportunidad de colocar las piedras fundamentales del pensamiento científico de los chicos”. El problema, según la autora, se manifiesta, cuando estos fundamentos no se desarrollan en el tiempo necesario. Con frecuencia los educandos que cursan este Nivel Educativo, tienen dificultad para imaginar estrategias que les permitan explicarse el por qué ocurren determinados fenómenos en su entorno, son incapaces de cuestionar ciertos planteamientos

que escucha en su entorno y la incapacidad para expresar su curiosidad y buscar las respuestas que la satisfagan.

Diferentes estudios, demuestran que existen deficiencias en la enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Naturales. Tanto en el informe del SERCE, como en el de PISA, se resalta la necesidad de formar a los futuros docentes de los niveles educativos de base, en metodologías innovadoras, que propicien el desarrollo de las competencias científicas básicas en los estudiantes.

La problemática descrita en los párrafos anteriores, justifican la necesidad de emprender investigaciones orientadas a establecer las causas que originan la problemática descrita en los párrafos anteriores, entre las que se encuentra la incongruencia entre las orientaciones metodológicas establecidas en el nuevo currículo y lo que ocurre en la formación inicial de los docentes en relación con la enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Naturales, tal es el caso de la Escuela Normal Intercultural de Amatlán. En tal sentido, se tiene el interés de formular planteamientos orientados a mejorar las prácticas docentes en la enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Naturales en esta Escuela.

1.5. Tipo de investigación

Se utilizó la investigación tipo mixta y descriptiva, con enfoque cuantitativo y cualitativo.

Mixta, porque se aplicó la investigación documental y de campo.

Descriptiva, porque se indagó acerca de las técnicas y estrategias utilizadas por docentes y estudiantes en la enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Naturales y su relación con las orientaciones establecidas en el Currículo Nacional Base de la Formación Inicial Docente –CNB /FID-.

Enfoque cuantitativo, porque se recopiló información relacionada con la metodología didáctica que implementan los profesores y estudiantes, en el desarrollo del área de Ciencias Naturales.

Estos serán sometidos al proceso estadístico y se cruzará con los resultados obtenidos a partir de la información que se obtendrá de la entrevista a los profesores.

Enfoque cualitativo, porque se utilizó el estudio de casos, a partir del cual se recopilará información relacionada con la percepción que tienen los profesores de la Escuela Normal Intercultural de Amatitlán y la opinión de los estudiantes acerca de cómo se enseña y aprenden las Ciencias Naturales en la carrera de Magisterio de Educación Primaria. Esta información se cruzará con lo observado en el desarrollo de las clases de Química, Biología y Ciencias Naturales y su aprendizaje.

1.6. Hipótesis

No se incluyó porque es una investigación descriptiva.

1.7. Variables

- Orientaciones metodológicas establecidas en el Currículo Nacional Base de la Formación Inicial Docente, CNB/FID, para la enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Naturales.
- Formación docente para la enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Naturales.

Definición de variables

Variab les	Definición teórica	Definición operativa	Indicadores	Técnicas	Instrumentos
Orientaciones metodológicas establecidas en el CNB /FID, para la enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Naturales	Constituye una herramienta pedagógica para orientar la enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Naturales en el Nivel de Educación Primaria, desde la perspectiva del CNB /FID	Documento base, para orientar la formación inicial de los docentes, en e el desarrollo de las competencias del área de Ciencias Naturales.	Aplicación de estrategias de enseñanza y aprendizaje para el desarrollo de competencias. Roles que asume el profesor durante la clase.	Encuesta a los estudiantes. Entrevista semi-estructurada a los docentes del área de Ciencias Naturales Observación directa de lo que ocurre durante las sesiones de aprendizaje.	Guía de observación Cuestionario Cuestionario
Formación docente para la enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Naturales.	Proceso educativo intencional, sistemático y organizado, destinado a desarrollar capacidades para la enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Naturales.	Es la forma como se desarrollan los aprendizajes del área de Ciencias Naturales en los estudiantes de la Escuela Normal Intercultural de Amatitlán.	Formación de los profesores para la enseñanza del área curricular de Ciencias Naturales. Metodología didáctica aplicada en la formación inicial de docentes para el desarrollo de competencias del área de Ciencias Naturales.		

1.8. Metodología

La investigación se realizó a partir de un proceso de indagación teórica y empírica, para el efecto, se utilizó el método teórico, estadístico y la técnica de la encuesta, entrevista semi-estructurada y la observación directa, en correspondencia con el problema a investigar y el objetivo general de la investigación.

Métodos

- Histórico y lógico: en la descripción de la evolución de la formación del Profesorado de Ciencias Naturales y los enfoques acerca de la enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Naturales a nivel global, mediante la indagación en fuentes objetivas y confiables.
- Inducción-deducción: Se determinó cómo se realiza la formación inicial de los docentes en cuanto a la enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Naturales, en comparación con las orientaciones curriculares establecidas en el CNB /FID. Además, se estableció el marco conceptual de la Formación Inicial Docente para la enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Naturales.
- Análisis y síntesis: a partir de las observaciones y la recopilación de información, se procedió a la clasificación e interpretación de la información obtenida respecto a la metodología que emplean los docentes en la enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Naturales, a partir de la cual se obtuvieron las conclusiones y recomendaciones respectivas.
- Estadístico: En la tabulación, análisis, representación e interpretación de datos obtenidos a partir de la aplicación de los instrumentos en la Escuela Normal Intercultural de Amatitlán.

Técnicas e instrumentos:

Durante el desarrollo de la investigación, se aplicaron las técnicas e instrumentos siguientes:

- Análisis documental: se obtuvo información y datos derivados del estudio de fuentes objetivas y confiables, así como la revisión de planificaciones docentes y otro material de apoyo curricular que utilizan los docentes y estudiantes.
- Se observaron las actividades de docentes y estudiantes durante el proceso enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Naturales.
- Entrevista semiestructurada: se aplicó a 3 docentes que facilitan subáreas de Ciencias Naturales, en las Escuela Normal Intercultural de Amatlán, así como una encuesta a los estudiantes de una sección, por grado cursado. Se comparó la información obtenida de los docentes con la de los estudiantes, acerca de la formación que adquirieron y la metodología que implementan y su congruencia con las orientaciones establecidas en el CNB/FID.

Mediante la observación directa, se obtuvo información en relación con las prácticas de los docentes y estudiantes en su ambiente natural, durante el proceso enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Naturales.

La entrevista permitió obtener datos relacionados con la forma como enseñan las Ciencias Naturales y las percepciones de los profesores en relación con este Proceso.

Mediante la encuesta, se recopiló información de los estudiantes acerca de la metodología que implementan el aprendizaje de las Ciencias Naturales, información que se comparó después con los resultados de la entrevista a los docentes y una guía de observación durante la clase de Química, Biología y

Ciencias Naturales y su Aprendizaje. La recopilación de información se realizó utilizando cuestionarios en hojas impresas, computadora e impresoras.

1.9. Sujetos de la investigación

Población:

3 docentes y 119 estudiantes de la Carrera de Magisterio de Educación Primaria de la Escuela Normal Intercultural de Amatlán.

Muestra:

82 estudiantes de Quinto y Sexto Grado de la Carrera de Magisterio de Educación Primaria, que cursan Química, Biología, Ciencias Naturales y su aprendizaje y 3 docentes que las facilitan.

La muestra se obtuvo a partir del análisis de los criterios siguientes: Margen de error del 5%, Nivel de confianza en un 95%, un total de población de 119 estudiantes, cuyo nivel de heterogeneidad se consideró de un 20%.

Tipo de muestra: intencional o por conveniencia.

Criterios de selección:

- a) Carrera de Magisterio de Educación Primaria Intercultural Bilingüe, porque su programa de formación está sustentado en el Currículo Nacional Base de Formación Inicial Docente.
- b) Docentes que faciliten subáreas curriculares de Ciencias Naturales en la Carrera de Magisterio de Educación Primaria en la Escuela Normal Intercultural de Amatlán.
- c) Estudiantes de la Carrera de Magisterio de Educación Primaria que cursan subáreas curriculares de Ciencias Naturales. Se exceptúa Cuarto Grado, porque se suprimió la Carrera, por disposición ministerial.

Capítulo II

Fundamentación Teórica

La formación docente en el contexto nacional e internacional

La formación docente en el contexto internacional

El diagnóstico de la formación docente en la región latinoamericana ha sido desalentador y se suma a la situación que otros países en el mundo, han experimentado en las últimas décadas. Al respecto, Duhalde y Cardelli (2011), sostienen que la Región, se caracteriza por “las contradicciones entre los discursos innovadores y progresistas acerca de los modos de enseñanza y la realidad de los programas e instituciones de formación docente que siguen empleando métodos verbalistas y expositivos”. Con esta afirmación, los autores sugieren otra serie de características de la formación docente en la Región, entre las que destaca el énfasis en la transmisión de información y la actitud pasiva de los estudiantes, una formación docente mecanicista y enajenada de la realidad social, en la que lo importante es la transmisión de contenidos factuales y conceptuales, dejándose al margen la práctica educativa orientada al aprendizaje a partir de los propios errores y a la producción de nuevos conocimientos acerca de la misma. También señalan que existe separación entre: contenidos y métodos, el saber general y el pedagógico, y los conocimientos de cada disciplina y los modos de enseñarlos.

Estas circunstancias, generaron en el ámbito internacional, la preocupación por mejorar la formación de los docentes. En la mayoría de los países, hace varias décadas se inició con los procesos de reformas educativas, las cuales parten de la necesidad de transformar la formación inicial y continua de los docentes, porque se considera que es la clave para lograr la pretendida calidad en educación.

Fundamentalmente, estas reformas pretenden “redefinir los objetivos y el contenido de la formación inicial o continua del profesorado, profundizando en una nueva configuración de los niveles de cualificación o competencias que los docentes deben poseer al finalizar su formación. Esta última tendencia se está extendiendo cada vez más en Europa” (Sánchez, 2011).

La necesidad de llevar a cabo reformas a los sistemas educativos a nivel mundial, como resultado de la instauración de una nueva visión en relación a la forma como se desarrolla el proceso enseñanza-aprendizaje, trajo consigo innumerables demandas para la mejora de la formación de los docentes, con especial énfasis en quienes tienen a su cargo la formación de formadores. Acerca de la formación que se debe desarrollar en estos docentes, González y González (2007), afirman lo siguiente:

El docente como orientador, ha de ser capaz de diseñar situaciones de aprendizaje que potencien el estudiante la construcción autónoma y responsable de conocimientos, valores y habilidades profesionales en un ambiente de participación y diálogo. Para ello el docente ha de generar competencias didácticas, motivación y cierto compromiso profesional que le permita desarrollar sus clases a través de metodologías participativas de enseñanza, que posibiliten vincular la teoría con la práctica profesional en un contexto de diálogo, con el empleo de métodos y técnicas de evaluación que centren la atención en el estudiante como sujeto de aprendizaje.

En este sentido, se evidencia la necesidad que se incluyan en los programas de formación en las universidades e instituciones formadoras de docentes, áreas curriculares, mediante las cuales los docentes adquieran competencias que les permitan desarrollar sesiones de aprendizaje, mediante la aplicación de una metodología activa que responda a la naturaleza de la disciplina que ellos facilitan, y propicie que los estudiantes construyan su propio aprendizaje.

Otro aspecto que es importante resaltar, es la necesidad de vincular la teoría con la práctica profesional en un contexto de diálogo. Esta concepción, que explica la realidad que se vive en el desarrollo de los programas de formación

docente a nivel internacional, pone de manifiesto la persistencia de un enfoque centrado en el docente, en el que los conocimientos propios de las disciplinas están desvinculados de la realidad con la que se enfrenta el profesional egresado en las aulas donde se desarrolla la educación básica y secundaria (primaria y media, en el caso de Guatemala). Esto se traduce en la necesidad de prever mecanismos en los programas de formación docente que orienten hacia cómo lograr la vinculación entre lo que se dice y hace.

Por otro lado, a nivel internacional, cobró importancia considerar las opiniones de los docentes en servicio en relación con las áreas de formación que necesitan fortalecer. En un estudio, realizado por el Instituto de Ciencias de la Educación de la Universidad Politécnica de Madrid, en los años 1994 y 2000 en relación con las necesidades de formación del profesorado universitario para afrontar las exigencias del Espacio Europeo de Educación Superior (EES), se encontraron una serie de resultados, entre los que destacan la necesidad de incrementar los conocimientos de los docentes en relación con el trabajo en equipo, el estudio dirigido y de casos, la resolución de problemas, proyectos, estudio autónomo, principalmente. Otro resultado importante es la demanda de los docentes en relación a que se les forme en la aplicación de técnicas de evaluación alternativas, en estrategias de intervención psicológica, los mecanismos de aprendizaje autónomo y cooperativo, y el conocimiento de la personalidad de los estudiantes, el trabajo en equipos y la inteligencia emocional.

Una mirada a la historia de la formación docente en América Latina

Desde sus orígenes, la formación de los docentes en Latinoamérica, se ha caracterizado por tener muchos aspectos en común. Alrededor de mediados del siglo XIX, en los estados de la región, se fundaron una serie de escuelas normales, en las que se formaban a los futuros maestros de educación primaria, para entonces, todas las escuelas funcionaban en el Nivel Medio o Secundario, así lo expresa, Peña (2005), al afirmar que:

...las primeras escuelas normales eran instituciones de nivel medio, encargadas de la formación de maestros de educación primaria. (...). Fue común encontrar en el desarrollo de estas instituciones divisiones en base a género, ubicación geográfica o pertinencia étnica. De allí el nombre de escuelas normales de mujeres o varones, rurales y urbanas o indígenas...

Otra característica que compartía esta formación en la Región, es el hecho que la mayoría de las escuelas normales dependían académica y administrativamente del Estado, aunque existían unas pocas, como iniciativa privada.

En algunos estados de la Región, se crearon Institutos Pedagógicos Superiores, Institutos Normales Superiores o Institutos Superiores de Educación, los cuales funcionaron en el nivel terciario, por lo regular, bajo la jurisdicción de los ministerios o secretarías de educación de los estados.

Por otro lado, la formación de docentes del nivel Medio o Secundario en la Región, se ha realizado en el nivel terciario universitario. Desde finales del siglo XIX, la educación media se expandió en diferentes los países, situación que generó, -junto a los movimientos europeos-, iniciativas de crear instituciones a nivel terciario.

En el siglo XX, la formación de docentes del nivel primario, realizada tradicionalmente por las escuelas normales, pasa gradualmente a los Institutos Superiores, Normales Superiores, Facultades de Educación de las Universidades a las Universidades Pedagógicas.

En el caso de Guatemala, hasta el año 2012, funcionaban las escuelas normales formadoras de maestros de educación primaria, a cargo del Ministerio de Educación, exclusivamente, no existen instituciones a nivel terciario no universitario, ni universitario, lo cual representa un estanco en la formación docente, en relación con otros países de la región. La formación de docentes del nivel medio o secundario, está a cargo de la universidad estatal y otras universidades privadas, no obstante, "...a pesar de que la formación de maestros

del nivel medio se elevó al nivel superior, no se creó auténticamente la carrera de formación del magisterio, que incluyera la licenciatura, la maestría y el doctorado como es la tendencia general de maestros a nivel mundial”. (Universidad Rafael Landívar, 2004)

Para efectos de la presente investigación, es necesario traer a la palestra, la “tipología de las escuela normales”, (CIEN, USAC-EFPEM y FLACSO, 2010). Desde esta clasificación, las escuelas normales que fueron creadas después del período revolucionario, son llamadas “de tercera generación”, las cuales mantuvieron una estructura curricular muy similar a las de sus antecesoras, hasta inicios del Siglo XXI. Durante el período de gobierno de Alfonso Portillo (2000-2004), en el marco del proceso de Reforma Educativa, producto de los Acuerdo de Paz, se crearon una nueva serie de escuelas normales, 9 de éstas, bajo la denominación de “bilingües interculturales”, 4 “interculturales” y 22 de educación física. Durante esta época, destaca la creación de la Escuela Normal Intercultural de Amatitlán, por Acuerdo Ministerial No. 384-2004.

Actualmente, en la Escuela Normal Intercultural de Amatitlán funciona la carrera de Magisterio de Educación Bilingüe Intercultural, en la jornada matutina y la carrera de Magisterio de Educación Infantil Bilingüe Intercultural, durante la jornada vespertina. La Escuela, dispone de 3 espacios físicos para ambas carreras y otro, donde funciona la Dirección de la Escuela, los servicios sanitarios y un salón más, para el funcionamiento de la secretaría. No dispone de un espacio físico para el funcionamiento de un laboratorio de Ciencias Naturales.

Un aspecto característico de este nuevo grupo escuelas normales, es el cambio ocurrido en la estructura curricular. Por Acuerdo Ministerial No. 1178-2001, “se autoriza los programas de estudios para las carreras de Magisterio de Educación Infantil Bilingüe Intercultural, Magisterio de Educación Infantil Intercultural, Magisterio de Educación Primaria Bilingüe Intercultural y Magisterio de Educación Primaria Intercultural”. (Artículo 1), que rigieron la Formación Inicial Docente, hasta el año 2006.

A partir del año 2007, entró en vigencia la nueva estructura curricular para esa Formación. Por Acuerdo Ministerial No. 004-2007, se creó el “Currículo Nacional Base para la formación inicial de docentes del nivel primario”-CNB /FID-, el cual sustituyó en la carrera de Magisterio de Educación Primaria, el pensum de estudios mencionado. El nuevo Currículo, estableció que los estudiantes cursarían 12 áreas curriculares: Pedagogía, Psicología, Matemáticas, Comunicación y Lenguaje, Ciencias Sociales, Filosofía, Ciencias Naturales, Expresión Artística, Educación Física, Investigación, Práctica Docente y Tecnologías, no obstante, la carrera de Magisterio de Educación Infantil, continuó rigiéndose por el Pensum que data del año 2001, en ausencia de un Currículo específico.

De acuerdo con el CNB /FID de la carrera de Magisterio de Educación Primaria, el área curricular de Ciencias Naturales, está conformada por las subáreas de Física, Química, Biología y Ciencias Naturales y su Aprendizaje. En Cuarto Grado, los estudiantes cursan Física, en Quinto, Química y en Sexto, Biología y Ciencias Naturales y su Aprendizaje.

¿Qué formación requieren los docentes hoy?

Con el advenimiento del nuevo siglo, se acentuaron cambios significativos en el ámbito económico, social y cultural, entre los cuales adquiere relevancia, la gestión y difusión de la información, la fragilidad que experimenta la economía mundial, así como la discusión en torno al modelo de sociedad que se desea. En tal sentido, el sistema educativo debe dar respuesta a las demandas de la población en relación a la necesidad de una formación para afrontar hacer frentes a un mundo en constante cambio y permanente incertidumbre. En este marco de ideas, adquiere importancia la incorporación de estos tópicos, en la Formación Inicial Docente y en la Formación Continua. Una formación que participe de diversos ámbitos, con una propuesta disciplinar que contemple la formación sobre el contenido, la formación didáctica y la formación en el ámbito profesional”

(Abenza, 2011), lo que significa practicar acerca de cómo se enseña un contenido determinado y que experimenten las dificultades y problemáticas que surgen en la enseñanza y aprendizaje de dichos contenidos. Esto se conoce como “el modelo general de formación deseable del profesorado de educación obligatoria. (Ibíd. 2011)

De acuerdo con el autor, en los últimos años, las reformas curriculares en los programas de formación del profesorado, se han orientado al desarrollo de contenidos científicos, didácticos y del ámbito profesional, no obstante continuo una separación entre teoría y práctica. En este sentido, “la reforma estructural de la formación docente, debe ir paralela a un cambio metodológico por parte de los centros de formación de profesorado, a nivel de actividades de innovación para la enseñanza y la evaluación, así como un cambio dinámico en la utilización de nuevos espacios (grupos de clase, seminarios, tutorías, etc.) y de materiales y recursos innovadores (uso de nuevas tecnologías, pizarra digital, plataformas virtuales, juegos de simulación, recursos del entorno cotidiano)”. (Ibíd., 2011)

Otra acción prioritaria en la formación del profesorado es la realización de una evaluación eficiente y continuada de los planes de estudio y de las acciones metodológicas desarrolladas a lo largo de la formación inicial.

Principios básicos de la formación del profesorado

A similitud con otras profesiones, en la formación de los profesores, es necesario considerar una serie de orientaciones o principios. (Marcelo, 1995), citado por (Aragón, 2009), formula lo siguiente:

- Es un proceso de formación continua. Aunque está compuesto por fases diferenciadas deben mantener unos principios éticos, didácticos y pedagógicos comunes, independientemente del nivel de formación del profesorado al que nos refiramos.
- Es necesaria la integración entre la formación del profesorado, respecto de los contenidos propiamente académicos, disciplinares y la formación pedagógica de los profesores.
- Es fundamental la integración entre la teoría y la práctica, de forma que aprender a enseñar se realice mediante un proceso donde el conocimiento práctico y el teórico,

puedan integrarse en un Currículo orientado a la acción.

- Hay que buscar un isomorfismo entre la formación recibida por el profesor y el tipo de educación que posteriormente se le pedirá que desarrolle.
- Es necesario concebir la formación del profesorado como un fenómeno social y dinámico en el que influyen tanto las características de los sujetos que en ella participan, como en el contexto en el que se desarrolla y la interacción entre los participantes.
- El proceso de formación, debe realizarse en función de las características personales del docente y del grupo de docentes.
- La supervisión del quehacer del docente, es un instrumento para la mejora de la enseñanza del profesor y básica en la etapa de formación inicial.
- La indagación reflexiva, es una estrategia para entrenar al profesor, no sólo en formación, sino también en ejercicio, a que sea consciente de la problemática de su práctica de enseñanza, ya que analiza las causas y consecuencias de la conducta docente más allá del aula.

Este mismo autor, citando a Day (2005), asegura que “tenemos que conocer la realidad sobre la que se fundamenta la evolución y el desarrollo profesional de los docentes...” (Ibíd., 2009), una de las premisas a partir de la cual se deberá construir los programas de formación inicial y continua de los docentes.

El perfil del docente en la sociedad actual

En relación con la definición de los perfiles, Hinault (1980), citado por el (Ministerio de Educación de Guatemala, 2006), los define como “la traducción de los fines de la política educativa en saberes del estudiante, los cuales constituyen el conjunto de características, comportamientos y valores que diseñan el modelo de persona que se desea formar, es decir, expresan lo que la sociedad requiere para resolver los problemas vitales. Al respecto, para la formación inicial de los docentes del nivel primario, se formularon una serie de perfiles de egreso, entre los que destacan:

- Organiza el aprendizaje de la niñez en atención de su proceso de desarrollo en particular y del ser humano en general, con base en conocimientos pedagógicos y didácticos.
- Utiliza métodos, para facilitar los aprendizajes, fundamentados pedagógicamente, en atención a las necesidades, intereses y expectativas de los alumnos.

- Vincula los contenidos curriculares con la experiencia de vida, los intereses y el entorno inmediato de los alumnos.
- Desarrolla proyectos investigativos y de innovación educativa que fortalezcan su conocimiento pedagógico.
- Aplica el pensamiento lógico y crítico para la resolución de problemas de la cotidianidad docente.
- Evalúa los aprendizajes tomando en cuenta las diferencias individuales y de desarrollo de la niñez, por medio de técnicas, procedimientos e instrumentos alternativos, en una función formativa. (Ibíd., 2006)

En los perfiles citados, subyace la concepción integradora del proceso enseñanza y aprendizaje. En la expresión “utiliza métodos para facilitar los aprendizajes”, se denota la función mediadora del docente que trasciende los de transmisión del conocimiento a los que propician la construcción de los aprendizajes. Otro aspecto que denota la nueva visión, es la expresión “aplica el pensamiento lógico y crítico para la resolución de problemas...”, que denota la necesidad que los formadores de formadores, implementen una metodología que les permita desarrollar este tipo de pensamiento.

Por otro lado, de acuerdo con (Buritica, 1995), el educador actual, “debería tener una formación sólida, basada en aspectos, tales como:

- En el campo de su especialización: que sería el medio para impulsar la calidad y eficiencia en la enseñanza de las Ciencias, las técnicas y las artes...
- En el campo pedagógico: formar el intelectual de la Pedagogía comprometido con el desarrollo cultural y la identidad nacional, para ser capaz de actuar interdisciplinariamente con otros saberes y otros sectores sociales.
- En el campo investigativo: el educador deberá ser un investigador permanente de la realidad educativa a través de un proceso de reflexión, transformación y de producción del saber. Debe por lo tanto, ser capaz de originar corrientes de pensamiento y preocuparse por la renovación de las prácticas profesionales...
- En el campo de la cultura: se espera que logre su identidad como educador, en donde el enfoque de su formación no sea sólo instructorista y profesionalizante, sino que se caracterice por una dimensión político-pedagógica-comunitaria...

De igual forma, el docente del siglo XXI, deberá caracterizarse por ser reflexivo y autónomo, capaz de aprender y re aprender, demostrar capacidad en el diseño, evaluación y reformulación de estrategias pedagógicas, investigando permanentemente a partir de sus propias prácticas. También debe ser capaz de fundamentar sus decisiones y constituirse en un crítico del conocimiento actualizado de su especialidad, demostrar que utiliza adecuadamente procesos y metodologías de las disciplinas que enseña y que “las utiliza con sentido crítico, mejorándolas, modificándolas o elaborando nuevas estrategias cuando sea necesario”. Así mismo, es necesario que practique principios éticos y morales, en el contexto de la democracia y el respeto de los derechos y obligaciones humanas. (Iglesias, 2002).

En este orden de ideas, el perfil que deben alcanzar los docentes que egresan de un programa de formación inicial y permanente, se debe caracterizar porque equilibra el conocimiento de los ámbitos disciplinar, didáctico y profesional, es capaz de utilizar los recursos y tomar decisiones para transformar ese conocimiento en elementos de aprendizaje. Tiene conciencia social y capacidad afectiva para educar en valores democráticos a ciudadanos con una visión crítica de la sociedad en que se desenvuelven. (Abenza, 2011).

Al comprar los perfiles de los docentes del nivel de educación primaria, formulados por el Ministerio de Educación de Guatemala en el año 2006, se deduce que los docentes al egresar de esta formación deben poseer una eficiente preparación disciplinar, en metodología para la enseñanza y aprendizaje de las diferentes áreas curriculares, que les permitan desempeñarse con efectividad en el campo profesional lo cual constituye una coincidencia entre estos autores.

Características de la formación docente en América Latina

El segundo Informe del Programa de Promoción de la Reforma Educativa en América Latina y el Caribe, se refirió a la preparación de los maestros latinoamericanos, asegurando que “no se preparan adecuadamente para su

función” (PREAL, 2001), citado por (Vezub, 2007). Esta afirmación se sustenta en el hecho que es menor el tiempo que transcurre en la formación de los estudiantes en Latinoamérica, en relación con quienes viven en los países desarrollados. A esto añaden que la capacitación que reciben es deficiente, por lo que no se produce el cambio esperado en las prácticas de enseñanza y aprendizaje tradicionales.

De acuerdo con (Avalos, 2002), “la formación de maestros no se limita a actividades destinadas a preparar a las personas para sacar adelante un plan de estudios y obtener resultados concretos de aprendizaje, sino que también debe favorecer la comprensión del ámbito social y cultural más amplio en el que maestros y profesores actúan”. En relación a los programas de formación docente, Ana Aragonés, sostiene que:

Cualquier programa de formación de profesorado debe abarcar tres elementos básicos: una formación general que incluya aspectos psicopedagógicos, una formación especializada relacionada con el área o etapa en la que el docente va a desempeñar su labor y una formación práctica que conecte con la realidad de los centros educativos. (Op. Cit. 2009)

Asimismo, Perrenoud, (2001), citado por Aragonés, (2009), propone los siguientes criterios básicos a los que debería responder una formación docente de alto nivel:

- Una transposición didáctica fundada en el análisis de las prácticas y de sus transformaciones.
- Un referencial de competencias que identifique los saberes y capacidades requeridos.
- Un plan de formación organizado en torno a competencias.
- Un aprendizaje a través de problemas, un procedimiento clínico.
- Una verdadera articulación entre teoría y práctica.
- Una organización modular y diferenciada.
- Una evaluación formativa fundada en el análisis del trabajo.
- Tiempos y dispositivos de integración y de movilización de lo adquirido.
- Una asociación negociada con los profesionales.
- Una selección de los saberes, favorable a su movilización en el trabajo.

Esta formación, orientada al desarrollo de competencias en los docentes, es una característica fundamental en el Espacio Europeo de Educación Superior y por lo tanto, “es necesario que queden recogidas en las guías de las asignaturas de grado y postgrado”. (García, 2011), citado por (García, Escarbajal, et al, 2011). Esta característica se justifica en la necesidad de formar docentes con “pautas de actuación y un rol específico que contribuyan a prepararlos para comprender la sociedad en la que se desenvuelven, así como a desarrollar la capacidad de analizar críticamente su entorno”. (Abenza, 2011).

La formación docente para la enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Naturales

La formación del Profesorado en Ciencias en Iberoamérica

El Congreso Iberoamericano de Educación en Ciencias Experimentales: Formación permanente de profesores de Ciencias, celebrado en Chile, en 1998, concluyó en las propuestas siguientes:

- La formación permanente de los profesores de ciencias, debe pasar de modelos de compensación de necesidades a modelos que provoquen cambios en los estilos de enseñanza.
- Cualquier propuesta para la formación inicial y permanente de profesores de ciencias, debe contemplar la vinculación de los maestros a grupos de investigación en las universidades.
- El uso de estrategias metacognitivas, de autoregulación y en general, de evaluación formadora, favorece una mejor educación en ciencias experimentales.
- El papel del profesor en ciencias, toma un nuevo enfoque hacia el rol del lenguaje de la ciencia en el aula, la toma de conciencia sobre su propio desarrollo profesional y el trabajo en equipo para hacer una práctica reflexiva.
- El área de educación ambiental y ciencias de la tierra y el espacio, se han descuidado en América Latina.
- Es necesario fundamentar los contenidos y diseños curriculares en la epistemología de las disciplinas.

- El éxito de las reformas curriculares está en la coherencia teoría-práctica y en el equilibrio entre contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales.
- Los proyectos de ciencias no reemplazan el currículo de educación científica, sino que complementan y promueven la formación integral del alumno en cuanto a la relación Ciencia-Tecnología-Sociedad.
- Las asociaciones de profesores deben servir como redes de información y contacto entre colegas y son un buen medio para identificar necesidades profesionales. (Delgado, s/f)

Tendencias en la formación del Profesorado en Ciencias

En relación con las tendencias en la formación del Profesorado en Ciencias, Rodríguez (2004), formula una serie de sugerencias orientadas a la formación de actitudes en lo que denomina “profesores noveles”. De acuerdo con el autor, los docentes deben poseer un conocimiento profundo de la materia a enseñar, más allá de contenidos fácticos y conceptuales, debe conocer cómo evoluciona y se construye el conocimiento científico, las relaciones entre ciencia-tecnología-sociedad. Además, deben actualizarse en los nuevos descubrimientos científicos con la finalidad de presentar a los estudiantes la idea que la ciencia es dinámica y no constituye un conocimiento acabado.

En tal sentido, la Didáctica de las Ciencias, debe constituirse en el eje principal de la formación docente, por lo que su propósito primordial será el de asociar los principios psicopedagógicos a los problemas que involucra la enseñanza de la ciencia. Esto exige que el profesor de Ciencias se involucre en la investigación didáctica tanto en lo referente a la formación inicial, como en la formación en servicio. Asimismo, Campanario y Moya (1999), coinciden en señalar que:

...los enfoques alternativos a la enseñanza tradicional, insisten en la necesidad de que los alumnos desempeñen un papel más activo en clase. Esta actividad puede consistir en tareas diversas, desde realizar experiencias hasta resolver problemas, y se concibe como una elaboración o aplicación de los conocimientos que constituya una alternativa a la memorización simple de los mismos.

No obstante, las pautas indicadas en los párrafos anteriores, por lo general, provocan actitudes de rechazo en los docentes, en parte, debido a que requieren que ellos se involucren más tiempo en el desarrollo de los aprendizajes que el requerido por el enfoque tradicional.

Competencias docentes para la enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Naturales

Por ejemplo, en España, en la Región de Murcia, se puntualiza que la Formación Inicial Docente y la Formación Continua, deben desarrollar en los docentes, las competencias transversales siguientes:

- Capacidad para tomar decisiones con autonomía y asumir las responsabilidades de esas decisiones.
- Capacidad para adaptarse a nuevas situaciones.
- Actitud de innovación y mejora vinculada a la práctica docente reflexiva y a la evaluación de la propia intervención profesional.
- Interés por su propia formación y actualización profesional.
- Actitud de comunicación, coordinación, colaboración y cooperación con el profesorado de su centro y otros centros. (Conserjería de Educación, Ciencia e Investigación, 2007)

En relación con las competencias científicas de Ciencias Naturales en la Secundaria, la Región de Murcia, formuló lo siguiente:

- Nuevas aportaciones de Psicología de la Educación.
- Últimas investigaciones relacionadas con las ciencias de la especialidad.
- Inteligencias múltiples
- Conocimiento de las modificaciones curriculares.
- Conocimiento científico de las disciplinas a impartir y que no han formado parte de su formación académica.
- Conocimiento sobre teoría y práctica metodológica de la enseñanza de

Ciencias de la Naturaleza en sus distintas especialidades.

- Conocimiento y aplicación de estrategias y actividades didácticas, tales como: método de proyectos, centros de interés, interdisciplinariedad y globalización.

Nuevos desafíos en la formación del Profesorado de Ciencias

En el marco de los grandes cambios sociales, económicos y culturales que experimenta la humanidad, desde hace algunos años y los cambios profundos que viven los sistemas educativos en el mundo, ante la necesidad de responder a las demandas de una sociedad que atraviesa por un período de incertidumbre, se ha vuelto imprescindible, la formación de profesores que respondan a tales demandas.

En este contexto de cambios continuos, es necesario que los profesores adquieran nuevas competencias, que les permitan responder a la incertidumbre y mejoren su desempeño en el aula. En este sentido, se requiere que los profesores, adquieran herramientas que les permitan cumplir con la función de mediación de los aprendizajes, para que enseñen a sus estudiantes “a aprender a aprender, a pensar, reflexionar y criticar constructivamente, cualquier situación que se les presente a lo largo de su vida”. (Asociación Universitaria de Formación del Profesorado, 2011)

Esta Asociación, sostiene que otro de los grandes desafíos en la formación del profesorado es “sustituir las técnicas y estrategias centradas en la transmisión-recepción-repetición de la información por parte de los estudiantes, por otras que orienten el aprendizaje como una tarea de innovación, investigación y construcción del conocimiento, introduciendo orientaciones basadas en la indagación”. (Ibíd. 2011) Desafío que viene como anillo al dedo en el campo del Profesorado de Ciencias.

Teorías y modelos para la enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Naturales

Los paradigmas en la enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Naturales

La transición de la Ciencia, hacia un nuevo paradigma, se pone de manifiesto en las palabras de (Campanario, 2004):

Una de las prácticas de laboratorio más comunes en las asignaturas de Física General de los primeros cursos de carreras científicas en la Universidad, consiste en medir la aceleración de la gravedad, mediante el péndulo. Nuestros alumnos se sorprenderían al saber que el mismo péndulo que ellos utilizan para determinar el valor de g está siendo empleado en la Universidad de Princeton para estudiar el posible efecto de la mente sobre la materia.

Campanario, denota en su argumento que actualmente, la enseñanza y aprendizaje de las ciencias transita desde la concepción mecanicista, hacia el pensamiento integrador. En este sentido, se enfatiza, que uno de los cambios más profundos en la ciencia, lo constituye el planteamiento de la Teoría de la Relatividad y el desarrollo de la mecánica cuántica, porque implicaron un derrumbe del paradigma de la ciencia clásica. Al respecto, (Mendoza, 2006), afirma que: "..., hasta finales del Siglo XIX fue evidente el predominio de la racionalidad que dimanaba de la lógica aristotélica, de las divisiones metodológicas propuestas por Descartes –que dieron lugar a los saberes fraccionados en disciplinas–"

La teoría sociocconstructivista del aprendizaje

El constructivismo es la teoría desde la que se concibe el conocimiento como producto de la elaboración del individuo, mediante un proceso cognitivo que lo conduce al aprendizaje o asimilación de nuevos conocimientos. Esta elaboración es relativa y cambiante, y es en última instancia, lo que marca la diferencia con la corriente conductista.

Desde el constructivismo, se concibe al ser humano como el artífice de su propio conocimiento, a través de la experiencia, y no simplemente recibir información procesada. En este sentido, “es necesario usar modelos mentales que puedan ser cambiados, amplificadas, reconstruidos y acomodados a nuevas situaciones”. (Pedraza, s.f)

El aprendizaje, así concebido, implica la construcción de significados, por lo que constituye un proceso de asimilación y reacomodo de los nuevos conocimientos que va más allá de la simple memorización y repetir información.

En este orden de ideas, cobran relevancia los dos enfoques principales a los que se orienta el constructivismo, por un lado está el enfoque cognitivo o psicológico y por el otro, el que se sustenta en lo social. El primero fue postulado por Piaget y el segundo por Vigotsky.

El enfoque sociocultural

Lo principal de este enfoque lo constituye la concepción del individuo como resultados de un proceso histórico y social, donde el lenguaje desempeña un rol fundamental. De acuerdo con Vigotsky, el conocimiento es el resultado de un proceso de interacción entre el sujeto y su entorno social y cultural. Este enfoque se desarrolla a partir de conceptos fundamentales tales como las funciones mentales, las habilidades psicológicas, zona del desarrollo próximo, las herramientas psicológicas y la mediación.

Las funciones mentales superiores nacen con el individuo y están determinadas genéticamente, las inferiores condicionan la conducta a las respuestas provocadas por estímulos externos.

Las funciones mentales superiores se desarrollan a partir de la interacción sociocultural. En este sentido, el desarrollo de estas funciones son mediadas culturalmente. Según Vigotsky, a mayor interacción social, mayor conocimiento, más posibilidades de actuar y se fortalecen las funciones mentales.

De acuerdo con el autor, el desarrollo de las habilidades psicológicas superiores se manifiestan en la interacción social y en un segundo momento, en el ámbito individual. En este sentido, el desarrollo de la atención, la memoria y la formulación de conceptos, se lleva cabo primero en el ámbito social y después en el individual. Las habilidades psicológicas que se forman a partir de la interacción con el medio se denominan interpsicológicas; mientras que las intrapsicológicas, se desarrollan individualmente.

La zona del desarrollo próximo está referida al ámbito de la interacción social. Se concibe que el aprendizaje sea producto de las relaciones con los demás y en un contexto determinado. La primera interacción social se logra en la familia y la escuela, a partir de la cual, los individuos aprenden, como resultado de las relaciones entre maestros, padres y compañeros, a lo que se le conoce como la zona del desarrollo próximo. En forma progresiva, el individuo asumirá la responsabilidad de construir su conocimiento y actuar en consecuencia. En este sentido, el nivel de desarrollo de las habilidades interpsicológicas está determinado en gran medida por el grado de interacción que el individuo establezca con los demás, por lo que el desarrollo y aprendizaje que el individuo pueda alcanzar, será mayor en la medida que se logre esa interacción.

En relación con las herramientas psicológicas, Vigotsky sostiene que constituyen el puente entre las funciones mentales inferiores y las superiores. Estas herramientas median nuestros pensamientos, sentimientos y conductas. La capacidad de pensar, sentir y actuar depende del tipo de herramientas que usemos.

Una de las herramientas principales es el lenguaje. Este se utiliza, al inicio, para comunicarnos con los demás y gradualmente se convierte en una habilidad con la que controlamos los pensamientos y la conducta.

Otro concepto importante en la teoría de Vigotsky es “la mediación”. Desde esta perspectiva, se considera que el ser humano sólo tiene acceso al

conocimiento de los objetos, mediante el uso de las herramientas psicológicas de las que dispone, pero estas sólo tienen sentido, a partir de la interacción con los demás; condición que está condicionada a la mediación que ejerce la cultura sobre él, porque está inmerso en un contexto del cual depende directamente.

Principales aplicaciones del socioreconstructivismo en la educación

A partir de la premisa que el conocimiento se construye en interacción con el medio físico, social y cultural, es necesario que en las planificaciones docentes se prevean técnicas y estrategias que propicien esa interacción, el trabajo cooperativo y colaborativo son un ejemplo.

La construcción del conocimiento implica el “aprender haciendo”, por lo que es conveniente que los períodos de clase se desarrolle la experimentación, solución de problemas y en general procurar que los estudiantes estén la mayor parte del tiempo en contacto con su medio físico, social y cultural. Esto implica ir más allá de la explicación en el pizarrón y la resolución de ejercicios mecánicos y repetitivos.

Desde la perspectiva que el aprendizaje se construye en integración con los demás, es conveniente que la escuela propicie con frecuencia el diálogo y la discusión de ideas, en torno a temáticas vinculadas con la realidad sociocultural local, vinculadas con los contenidos de las disciplinas. Otras estrategias útiles para lograr esta construcción son la indagación, exploración, investigación y solución de problemas pertinentes y contextualizados.

La Teoría del Desarrollo Cognitivo

El autor de esta teoría fue Jerome Brunner, quien postuló que el desarrollo intelectual del ser humano “desde la infancia hasta toda la perfección que pueda lograr, está determinado por una serie de adelantos tecnológicos en el uso de la mente”. (Ibíd., s.f).

Esta teoría, sostiene que los avances tecnológicos dependen de las habilidades lingüísticas y de una educación sistemática. Según Bruner, el aprendiz, pasa por tres fases durante el proceso del aprendizaje, las que se compran con la ideas piagetianas: la ejecutora (período sensomotriz), iónica, (período preoperatorio) y simbólica (últimas fases de la pre operacional)

Desde esta concepción, el desarrollo se caracteriza en que "...la enseñanza se facilita enormemente con el lenguaje, el cual acaba por ser, no sólo un medio de intercambio, sino el instrumento de modificación del ambiente". (Ibíd., s/f)

Según esta teoría, la escuela deber ahorrarse todo tipo de conocimiento innecesario, estimular desde la edad temprana las capacidades mentales y hacer énfasis en lo realmente útil e igualmente en el aprendizaje de cánones universales. Esta se diferencia del aprendizaje situado en que se reclama la utilidad del conocimiento y propone los "sistemas de amplificación".

De acuerdo con Bruner, los sistemas mencionados, son instrumentos utilizados por las culturas para el desarrollo de las capacidades del cerebro humano, a los cuales se pueden acoplar los seres humanos, equipados de las habilidades apropiadas. Así, se dispone de los amplificadores de la acción, que son los instrumentos para desarrollar actividades psicomotoras, como por ejemplo el martillo). También se cuenta con los amplificadores de los sentidos, que hacen uso de señales, llamadas de aviso, diagramas y grabados. Por último se ubican los amplificadores de los procesos de pensamiento, pero son los más importantes, porque están referidos a las formas del pensamiento que emplean el lenguaje y otras modalidades de explicación, los que son de utilidad para la comprensión de otros lenguajes propios de las ciencias. Desde esta perspectiva, la cultura es la encargada de elaborar, reponer y transmitir los diversos sistemas de amplificación y los mecanismos necesarios para su desarrollo.

Modelos para la enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Naturales

En relación con los modelos, (Ortega, 2007), menciona el modelo de enseñanza por transmisión-recepción, mediante el cual los docentes recurren, principalmente al método inductivo³ en la enseñanza de las ciencias. Desde este modelo, el estudiante es considerado un recipiente vacío al que es necesario llenar de conocimientos que sólo el docente y el libro de texto posee.

El autor menciona, además, el modelo por descubrimiento, desde el cual el estudiante es concebido “como un sujeto que adquiere el conocimiento en contacto con la realidad, en donde la acción mediadora se reduce a permitir que los alumnos vivan y actúen como pequeños científicos, para que descubran por razonamiento inductivo los conceptos y leyes a partir de las observaciones” (Ibíd., 2007). De allí que desde este modelo se defienda la idea que sólo se aprende la ciencia, practicándola, lo cual responde a la corriente de pensamiento pragmático.

El docente desempeña el rol de coordinador del trabajo en el aula, reproduciendo el pensamiento pragmático e inductivo. Las prácticas cotidianas se enfocan casi con exclusividad a enseñar destrezas relacionadas con el método científico, pero se descuida el desarrollo de conceptos, lo cual constituye el otro polo de la transmisión-recepción.

El otro modelo es el denominado “recepción significativa”, el cual comparte mucho con el de transmisión-recepción, de hecho es éste el que le da fundamento. Desde esta concepción, se considera que el estudiante posee una estructura compleja de pensamiento, en el que juega un papel transcendental los conocimientos previos que él posee, así como su capacidad de soportar los nuevos conocimientos en forma gradual. Para esto se suscitan procesos de asimilación e inclusión de ideas y conceptos científicos.

³ De acuerdo con el autor, en este proceso se abusa de los procesos observacionales y se transmiten una serie de conocimientos cerrados y definitivos que llegan al aula desde la transmisión fiel de los contenidos del texto guía.

Desde ese modelo, el papel del docente es constituirse en un guía en el proceso de enseñanza y aprendizaje, para lo cual debe utilizar, como herramienta metodológica, la explicación y aplicación de los denominados organizadores previos, empleándolos como conectores de índole cognitivo entre los pre saberes del educando y la nueva información que el docente lleva al aula. Sin embargo, no cabe duda que el trabajo se enfatiza en lo conceptual, más que en los procedimientos (como en el modelo anterior), pero desde la concepción por transmisión-recepción, de la estructura conceptual de las disciplinas científicas a la estructura mental de los educandos.

Por otro lado, desde el modelo de Cambio Conceptual, se concibe al estudiante como poseedor de una estructura cognitiva en la que residen los presaberes, los cuales son necesarios para lograr la acomodación y asimilación de los nuevos conocimientos; concepción que se recoge de la teoría ausbeliana. La diferencia fundamental con el modelo anterior, radica en que se introduce el conflicto cognitivo, el que constituye un nuevo proceso para alcanzar el denominado “cambio conceptual”.

La aplicación del modelo del Cambio Conceptual, se realiza fundamentalmente formulando situaciones o conflictos cognitivos, cuya finalidad principal es provocar un desajuste en las estructuras mentales de los estudiantes, de tal forma que les permita realizar los contrastes necesarios, para realizar el cambio conceptual que les resulte significativo.

En el caso del modelo por investigación, “se plantea una incompatibilidad entre el conocimiento cotidiano y el científico” (Ibíd., 2007); una característica que coparte con el modelo anterior, la diferencia consiste en que desde esta perspectiva se construye el conocimiento y se emplea la resolución de problemas en la enseñanza de las Ciencias Naturales. En palabras del autor, el educando cumple con el rol siguiente: “...es un ser activo, con conocimientos previos, un sujeto que puede plantear sus posturas frente a la información que está

abordando y, sobre todo, que él mismo va construyendo, desde el desarrollo de procesos investigativos)....

Por otro lado, se atribuye al docente que debe tener la capacidad de plantear problemas representativos y significativos para el educando. Esto involucra la necesidad de reconocer en los estudiantes un reservorio de presaberes que el educando lleva al aula.

Modelo de la enseñanza y aprendizaje situado

Responde a la corriente constructivista-sociocultural, impulsado por Vigotsky. Este modelo parte de la premisa que el conocimiento es situado y forma parte de la actividad, el contexto y la cultura en la que se desarrolla y utiliza. La enseñanza situada, atribuye importancia a la actividad y el contexto para el aprendizaje.

Este modelo responde a la teoría del aprendizaje situado, según la cual, existe una relación entre el alumno y el contexto. Esto implica que los presaberes de los estudiantes se relacionan con las situaciones mediante las cuales aprendió. El concepto de aprendizaje situado, también se explica a partir de la reconstrucción de significados cuando estos se utilizan condiciones similares a los contextos en los que fueron aplicados. (Arias, s.f)

El aprendizaje situado se orienta a que la escuela debe propiciar situaciones similares a los que vivimos cotidianamente, que representen retos por alcanzar o problemas a resolver; concepción que se contrapone con el excesivo interés por el desarrollo de contenidos disciplinarios y la aplicación de fórmulas ya establecidas en un contexto enajenado a las diferentes realidades, con escaso o ningún significado para los estudiantes

En un ejemplo de cómo desarrollar el modelo de aprendizaje situado, se valoriza el trabajo de Vanderbilt, en 1990, denominado “instrucción anclada”. El recurso principal empleado fueron los videos, donde se mostraban situaciones

problemáticas de la vida diaria, los cuales representaron un desafío para los estudiantes, porque debieron explicar las posibles causas, consecuencias y qué solución proponían. El resultado obtenido fue que los estudiantes lograron resolverlos cuando establecieron analogías entre lo que debían resolver y el ambiente real.

Estrategias para la enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Naturales

En palabras de Grasselli y Colasurdo, (2001); Gutiérrez, (2002); Toledo, (2006), citado por (Santibáñez, 2012):

...una estrategia integral de enseñanza, propicia una nueva forma de entender la relación enseñanza y aprendizaje, donde el profesor es un mediador, un creador de situaciones ricas en posibilidades de aprendizaje, ajustando el proceso de reconstrucción que implica la relación entre el alumno y los contenidos sobre los que actúa.

En tal sentido, “las estrategias de enseñanza se pueden definir como los procedimientos o recursos que el docente utiliza en forma reflexiva y flexible para el logro de aprendizaje significativos en sus alumnos.” (Mayer, 1984; Shuell, 1988; West, Farmer y Wolff, 1997 en Díaz Barriga, 2007), citados por (Santibáñez, 2012)

En el proceso enseñanza y aprendizaje, adquieren relevancia, las estrategias. De aquellas que se elijan y apliquen, dependerá en mayor o menor medida, el desarrollo de capacidades y actitudes. Entre las principales estrategias, se tienen: demostraciones experimentales, discusiones y debates guiados, sesiones de preguntas, resoluciones de problemas, proyectos, entre otros. Es importante que independientemente de las estrategias que se utilicen, las actividades involucren personalmente a los estudiantes y que estas permitan desarrollar aprendizajes diversos.

De acuerdo con (Barriga y Hernández, 1998), para la enseñanza de las Ciencias Naturales, los docentes pueden recurrir a la presentación de objetivos o

propósitos del aprendizaje, resúmenes, ilustraciones, organizadores previos, preguntas intercaladas, pistas topográficas e inclusivas, analogías, mapas conceptuales y redes semánticas, así como el uso de estructuras textuales.

Estos autores, sostienen que “para cada momento de una secuencia didáctica en particular, se disponen de estrategias diferentes”. (Ibíd. 1998). Desde la concepción del Aprendizaje Significativo, la detección de ideas previas, constituye una estrategia de enseñanza y aprendizaje, es útil para lograr el tan anhelado cambio conceptual en los estudiantes. Entre las técnicas más utilizadas, se tienen: el coloquio, lluvia de ideas, imágenes, dibujos y cuestionarios. Otra estrategia, son los experimentos o prácticas de laboratorio.

Desde el nuevo paradigma, las actividades que se desarrollen, deben permitir a los estudiantes, “enfrentar situaciones problematizadoras, que cuestionen sus ideas iniciales o presenten un reto por resolver; lo que (Roegiers, 2006) denomina “situaciones complejas” o “desafíos”. Estas actividades se orientan a la búsqueda de respuestas, a partir de la formulación de hipótesis. Al respecto, el (Ministerio de Educación de Perú, 2010), sostiene que en las Ciencias Naturales, las actividades experimentales propician la adquisición de nuevos conocimientos, facilitan la mediación pedagógica, propicia la reflexión sobre la forma como el estudiante aprende a aprender y los incentiva a redescubrir y verificar sus explicaciones, extracción de conclusiones a partir de investigaciones que les permiten construir su propio aprendizaje. Otra de las bondades de la experimentación es la facilidad con la que se despiertan la curiosidad de los estudiantes y se estimula la capacidad de observación.

La indagación y experimentación, constituye, también, una estrategia de enseñanza en Ciencias Naturales. De forma similar con lo que ocurre en los experimentos de laboratorio, al inicio de la indagación, es necesario corroborar los conocimientos previos o presaberes que posee el investigador. Esto implica, entre otras actividades, la formulación constante de preguntas acerca de para qué se hará la indagación, qué pautas generales se seguirán, el tipo de

preguntas que se formularán y si se cuenta con las capacidades necesarias para realizar un estudio de carácter científico.

Son estrategias de aprendizaje –en función del desempeño de los alumnos-, el trabajo de campo para recopilar información, la lectura de textos científicos, el empleo de técnicas para organizar información, las simulaciones educativas, las técnicas de grupo para estimular el pensamiento crítico, las técnicas para propiciar la metacognición y el aprendizaje por resolución de problemas, entre otras.

Recursos didácticos para la enseñanza de las Ciencias Naturales

De acuerdo con el Ministerio de Educación del Perú, los medios y materiales educativos a emplearse en Ciencias Naturales deben ayudar a potenciar las capacidades sensoriales, Aproximar al estudiante a la realidad que se desea estudiar, estimular la imaginación y capacidad de abstracción, economizar el tiempo para la comprensión o adquisición de un concepto o principio que se desea transmitir, incentivar la participación activa de los estudiantes, enriquecer el vocabulario técnico-científico, brindan oportunidad para la apreciación crítica, favorecer el cultivo de la observación y la actitud científica, facilitan la adquisición de nuevos conocimientos y ser útiles como instrumentos de evaluación, entre otras funciones.

El Currículum y la enseñanza y aprendizaje de las Ciencias

El Currículum para la Formación de Docente

Los diseños curriculares para la formación de docentes, responden a determinadas concepciones que han prevalecido a lo largo del tiempo, de tal manera que el desempeño de los docentes en las aulas, revela la forma como fueron formados, a partir de una concepción curricular en particular. En este ámbito educativo, adquiere importancia las palabras de DiLella, (1988), citadas

por (Castilleros, Bergara y Beluche, 2009), quien describe lo que “a su juicio son los modelos predominantes en la formación pedagógica de los profesores:

El modelo práctico-artesanal: concibe a la enseñanza como una actividad artesanal, un oficio que se aprende en el taller. (...). Por ende, en el ámbito de la formación, se trataría de generar buenos reproductores de los modelos socialmente consagrados.

El modelo academicista: especifica que lo esencial de un docente es su sólido conocimiento de la disciplina o disciplinas que enseña. La formación así llamada pedagógica –como si no fuera también disciplinaria-, pasa a un segundo plano (...). Por lo tanto, los conocimientos pedagógicos podrían conseguirse con la experiencia directa en los establecimientos, si consideramos que cualquier persona con estudios y formación académica puede convertirse en educador.

El modelo tecnicista-eficientista: (...). El profesor sería esencialmente un técnico: su labor consistiría en bajar a la práctica, de manera simplificada, el currículo prescrito por expertos externos en torno a objetivos de conducta y medición de rendimientos. (...) el docente no necesita dominar la lógica del conocimiento científico, sino las técnicas de transmisión.

El modelo hermenéutico-reflexivo: (...) apunta a formar a un docente comprometido con sólidos valores (no neutro). Un docente abierto, con competencias polivalentes, (...) con la capacidad de partir de la práctica en el aula, institucional, comunitaria, social; y de identificar, explicitar, poner en cuestión y debatir, tanto sus principales supuestos, rutinas y estereotipos como ciertos condicionamientos que sobre determinan el ejercicio docente...

Al respecto, los autores, sostienen que “cada uno de estos modelos dará paso a un plan de estudios diferente para la formación pedagógica” (Ibíd., 2009).

En estos enfoques, están implícitas concepciones acerca del profesional que se espera formar y cómo aprenderá. En este sentido, las metas de aprendizaje, contenidos y las estrategias didácticas estarán en consonancia con dichas concepciones.

Un currículo para la formación, organizado en competencias

El currículo en general, y el de formación del profesorado en particular, ha sido concebido de distintos modos. Tradicionalmente se liga con un curso de estudio, recorrido o trayectoria, con un orden o secuencia predeterminada, que transitarán los sujetos en formación. Desde posturas críticas (...). Se lo concibe (...), como una construcción histórica, social, política y pedagógica, vincula con determinados intereses, intenciones y valores... (Bonini, 2010)

En los enfoques curriculares actuales, es frecuente encontrarse con aquellos que se orientan al desarrollo de competencias, al respecto, (Fernández, 2010), responde a la interrogante ¿por qué el enfoque por competencias?, aduciendo que en este enfoque:

...los contenidos no tienen sentido por sí solos, adquieren significado, porque se refieren al desarrollo de las competencias, (...), Se trata de analizar en qué medida los contenidos responden y son relevantes para alcanzar los logros de competencias generales y específicas, verificar que sean completos, que incluyan todos los temas requeridos para el logro, analizar si la estructura de contenidos (jerarquización y secuencia) en que éstos se presentan, facilitan el desarrollo de la competencia, y revisar que los contenidos seleccionados incluyen los diferentes tipos de saberes que confluyen a lograr un desempeño competente. (Saberes conceptuales, procedimentales y actitudinales; pues sólo así permiten:

Uno de los errores más comunes, en el diseño de la formación basada en competencias, consiste en plantear contenidos que sólo se refieran al dominio cognoscitivo y al suministro de información, los mismos que no son suficientes, ni esenciales para alcanzar objetivos referidos al logro de las competencias.

En relación con el diseño curricular clásico, (Houston, 1985), citado por Fernández, (2010), sostiene que este se caracteriza por lo siguiente:

...estar constituido por un conjunto de materias separadas y relativamente autónomas, llevar a cabo las prácticas en talleres y /o laboratorios, a través de un desarrollo independiente de las materias, contar con docentes especializados exclusivamente en contenidos teóricos o en contenidos prácticos, referir los objetivos de enseñanza a los conocimientos que los docentes consideren que los estudiantes deben adquirir en cada materia para un desempeño futuro que no está claramente definido.

En oposición a ese enfoque, el currículo basado en competencias debe basarse en descripción del perfil profesional, para orientarlos a resolver problemas propios del ejercicio de su rol profesional.

Tendencias actuales en la configuración del currículo de formación docente

Diferentes autores, dan cuenta que los diseños curriculares centrados en las disciplinas, constituyen en la actualidad, una constante, en los sistemas educativos a nivel mundial. En palabras de Bonini, (2010):

Estructurar la formación sólo en el conocimiento disciplinar es necesario, pero no suficiente para proporcionar herramientas que posibiliten la construcción de alternativas a las problemáticas que hoy atraviesan las prácticas en las instituciones educativas.

Para que las prácticas docentes sean situadas y puedan contribuir a la igualdad de oportunidades, es menester superar las fronteras entre los dominios de conocimiento y establecer nexos que posibiliten la comprensión de las culturas y los contextos.

En relación a qué deben aprender los futuros docentes, Litwin, (1997), citado por Bonini (2010), sostiene que es necesario incluir en el Currículo, saberes que están “al borde de las disciplinas”, a lo que en palabras de la autora, se les conoce como “problemáticas transversales, multidimensionales, ubicando las informaciones en un conjunto, comprendiendo las intercomunicaciones entre los conocimientos y los entornos sociales”.

Principios, objetivos, contenidos y actividades que implica la educación en ciencias

En relación con los principios de la educación en ciencias, (Harlen, Bell y otros, 2010), formulan los siguientes (Adaptado):

- Durante todos los años de la educación obligatoria, las escuelas deberían buscar (...), por intermedio de sus programas de educación en ciencias, el desarrollo y la mantención de la curiosidad de los estudiantes acerca del mundo, el gozo por la actividad científica y la comprensión sobre cómo pueden explicarse los fenómenos naturales.
- ...capacitar a todos los individuos para que informándose, tomen parte de las decisiones y participen en acciones que afectan su bienestar personal, social y de su medio ambiente.
- La educación en ciencias (...) debería estar orientada a desarrollar:
 - Comprensión de un conjunto de «grandes ideas» en ciencias, que incluyan ideas de la ciencia y aquellas acerca de la ciencia y su rol en la sociedad.
 - Capacidades científicas relacionadas con la obtención y el uso de evidencias.
 - Actitudes científicas.
- Debería establecer una clara progresión hacia las metas de la educación en ciencias, indicando lo que debe logarse en cada una de las distintas etapas, en base a un análisis de los conceptos y de las investigaciones recientes que nos permiten entender cómo se aprende.

- La progresión hacia las grandes ideas debiera resultar del estudio de tópicos que sean de interés para los estudiantes y relevantes para sus vidas.
- Las experiencias de aprendizaje debieran reflejar una visión del conocimiento científico y de la indagación científica explícita y alineada al pensamiento científico y educación actual.
- Todas las actividades del Currículo de Ciencias deben profundizar la comprensión de ideas, científicas, así como tener otros posibles propósitos, tales como propiciar actitudes y habilidades.
- Los programas que guían el aprendizaje de los estudiantes, la formación inicial y el desarrollo profesional de los profesores, debieran ser consistentes con la metodología de enseñanza y aprendizaje que se requiere para alcanzar las metas enunciadas en el principio 3.
- La evaluación juega un papel clave en la educación en ciencias. La evaluación formativa del aprendizaje de los alumnos y la evaluación sumativa de su progreso debiera aplicarse a todas las metas.
- En el trabajo hacia el cumplimiento de estos objetivos los programas de ciencias de las escuelas debieran promover la cooperación entre los profesores y el involucramiento de la comunidad incluyendo la activa participación de los científicos.

Capítulo III

Presentación de resultados

Mediante la aplicación de los instrumentos se recopiló información en relación con la metodología que implementan docentes y estudiantes en la Carrera de Magisterio de Educación Primaria, en la Escuela Normal Intercultural de Amatlán; institución que constituyó el universo de la investigación.

Se diseñaron 3 instrumentos, el primero, para encuestar a 82 estudiantes, el segundo dirigido a 3 docentes del área de Ciencias Naturales, al respecto, es importante mencionar que 2 docentes laboran en Magisterio de Educación Primaria y un docente, en Magisterio de Educación Preprimaria, no obstante, se consideró importante documentar sus opiniones para dar mayor consistencia a lo observado en las clases de Ciencias Naturales que se desarrollan en esta escuela. Los instrumentos fueron diseñados para que tanto docentes como estudiantes expresaran su opinión en relación con la metodología que se implementa en el proceso enseñanza y aprendizaje del área curricular de Ciencias Naturales que se desarrolla en esta escuela.

Los instrumentos se aplicaron a partir de la primera quincena del mes de octubre del año 2013. A nivel nacional, constituye un estudio, que al igual que los otros, permitió establecer la metodología que se implementa en la enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Naturales en la Carrera de Magisterio y su relación con las orientaciones establecidas en el Currículo Nacional Base correspondiente.

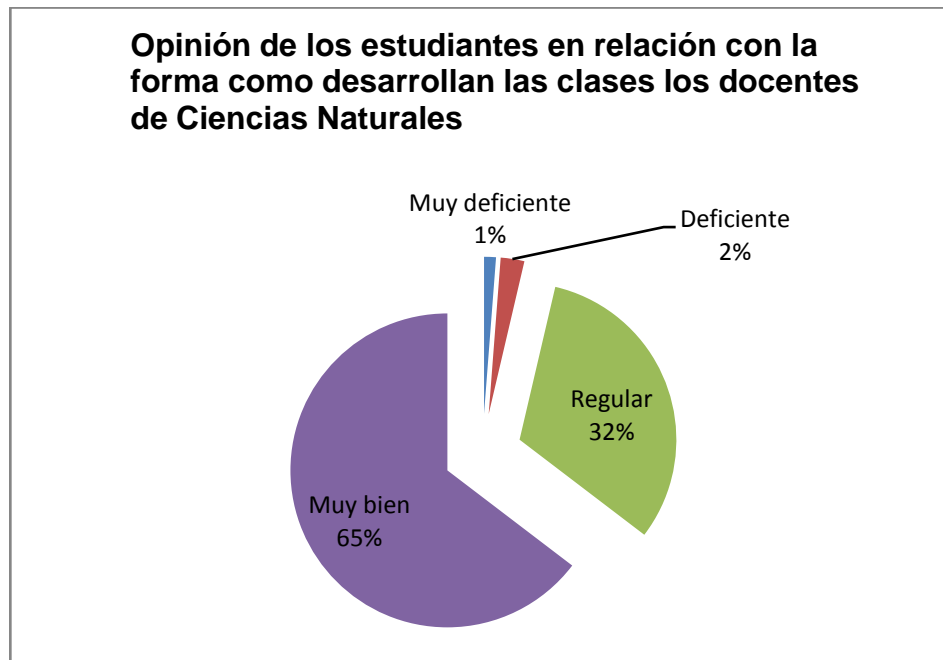
A continuación se presentan los resultados obtenidos, a partir de las variables de la investigación:

Resultados en relación con la formación de docentes para la enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Naturales

Con base en la información proporcionada por los profesores, se logró establecer que la formación inicial de docentes para la enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Naturales, en parte, está determinada por la preparación académica de los profesores a cargo de esta área curricular. A raíz de la entrevista a docentes, se determinó que 2/3 de los docentes, no cuentan con una especialización en el Profesorado en Ciencias, mientras que solamente 1/3 de los docentes, expresó que es Técnico en Pedagogía y Administración Educativa. Estos resultados sugieren que la formación inicial de los docentes en las subáreas de Química y Biología esta fortalecida, principalmente por el dominio que poseen los docentes, pero la falta de una especialización en Didáctica de las Ciencias Naturales, compromete el desempeño del futuro docente, así como la efectividad de las estrategias que implementarán en la enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Naturales.

En relación con el desempeño de los docentes especialistas, algunos estudiantes encuestados opinaron que “explican bien”, “si no entendimos, vuelven a repetirnos”, “están bien preparados”, entre otras, por otro lado, expresaron que “no tiene dominio de lo que explica”, “a veces nos confunde”, “preferimos preguntarle al profesor de Biología”, “mejor investigo por mi cuenta, porque si no, me quedo igual”, por ejemplo. Estos resultados sugieren que los estudiantes asocian una buena formación, con la preparación que los docentes poseen en el área del conocimiento que desarrollan.

El valor que los estudiantes atribuyen a la preparación que el docente posee para la enseñanza de las Ciencias Naturales, se fortalece con los resultados presentados en la Gráfica No. 1. Al respecto, es importante destacar que el 65% de los estudiantes encuestados evaluó satisfactoriamente, la forma como los docentes desarrollan las clases, no obstante, a continuación se analiza el por qué de estas opiniones:

Gráfica No. 1

A estos resultados se suma el hecho que 2/3 de los docentes entrevistados expresaron que tienen más de 10 años de docencia en el área científica, mientras que 1/3 de los docentes dijo contar con 5 años de experiencia en docencia de la Didáctica de las Ciencias Naturales (Subárea de Ciencias Naturales y su Aprendizaje, en el CNB). Estos resultados confirman lo expresado en el párrafo anterior en relación con las deficiencias que presenta la formación de los estudiantes en Didáctica de las Ciencias Naturales.

Otro resultado importante, lo constituyen las fortalezas y debilidades de la formación de los Profesores de Ciencias. Al respecto, los docentes de Química y Biología expresaron que esta contribuyó con el desarrollo de su capacidad de análisis, pensamiento crítico y la formación humanística, pero que faltó prepararlos en “metodología activa”, la información que les transmitieron estaba desactualizada en relación con los principios didácticos y pedagógicos para el desarrollo de competencias en los estudiantes, hubo limitación de recursos, - refiriéndose a los materiales y equipo de laboratorio utilizados en la aplicación del

conocimiento. Estas opiniones revelaron que los docentes están conscientes que la formación que desarrollan en los estudiantes de Magisterio de Educación Primaria, presenta deficiencias, entre las que destaca la falta de preparación de los docentes para el desarrollo de competencias científicas en los estudiantes.

De igual forma, los docentes especialistas, opinaron que la universidad les preparó para la transmisión de conocimientos, porque en esa época no se conocían las competencias, ni tampoco se mencionaba el aprendizaje significativo, por lo que el fin era el dominio de contenidos cognitivos. Estas opiniones sugieren que el modelo de formación inicial docente para la enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Naturales es predominantemente de tipo tradicionalista.

Asimismo, los docentes opinaron que para responder a las demandas actuales de la formación en el área de Ciencias Naturales, es necesario prepararlos en la práctica de valores, sensibilizarlos en relación con los problemas sociales, capacitarlos de acuerdo con el nivel educativo en el que se desempeñarán y en relación con el CNB correspondiente, así como formarlos en el desarrollo de competencias. También opinaron que la formación de los PEM en Ciencias se oriente a la adquisición de estrategias para la resolución de problemas, desarrollo de aprendizajes significativos y aplicación de metodologías actualizadas. Estas expresiones, vuelven a poner en la mesa de discusión, la necesidad de formar a los futuros docentes en relación con estrategias para el desarrollo de competencias, principalmente.

En relación con las estrategias que se implementan en el proceso enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Naturales, se encontró que estas responden, principalmente al modelo transmisión-recepción. Esto se sustenta en los resultados de la observación de las clases. En el caso de Química, el docente utilizó durante todo el período tiempo, la clase magistral y la participación de los estudiantes se limitó a formular dudas relacionadas con los ejercicios que resolvieron los docentes en la pizarra. En el caso de Biología y Ciencias

Naturales y su Aprendizaje, las actividades desarrolladas propiciaron la participación de los estudiantes la mayor parte del tiempo, pero esta se limitó a la reproducción de información, en ningún caso a la construcción de conocimientos o el desarrollo de habilidades o destrezas necesarias para el desarrollo de las competencias del área de Ciencias Naturales. Las gráficas siguientes fundamentan estos argumentos:

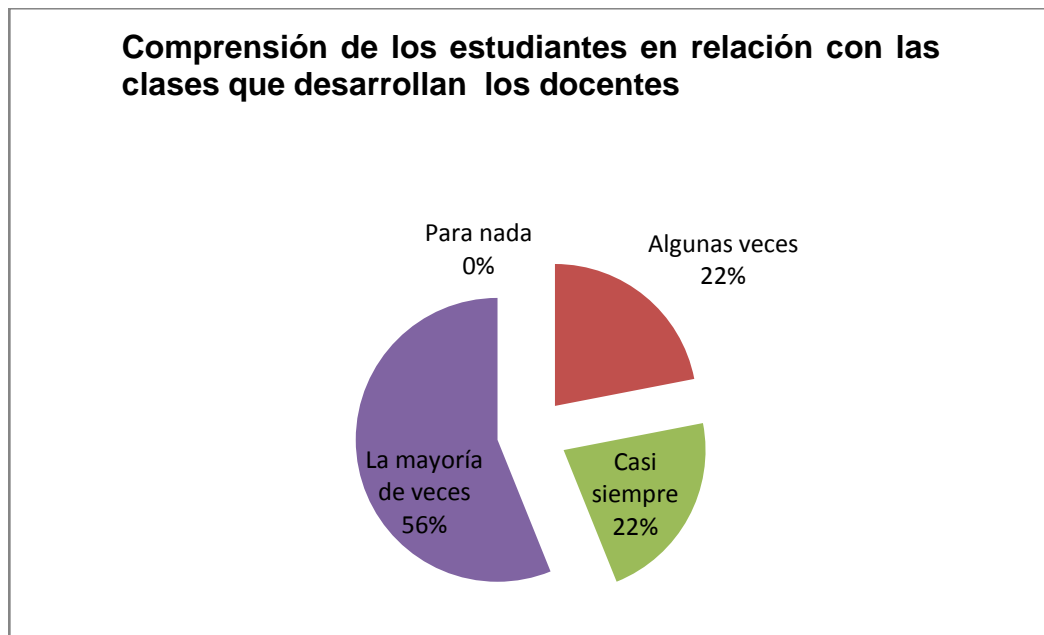
Gráfica No. 2



La gráfica No. 2 muestra que hay una distribución equitativa en relación con las opciones elegidas por los estudiantes, lo cual sugiere que esas actividades son las que se realizan en el aula la mayor parte del tiempo disponible. En la opción "otras actividades", las respuestas que se mencionaron con mayor frecuencia fueron: experimentos, resúmenes, exposiciones e investigaciones. Es importante acotar que no mencionan la elaboración de esquemas, resolución de problemas, entre otras.

En relación con la opción “otras actividades”, de los 82 estudiantes encuestados, 22 respondieron que hacen experimentos, investigaciones (3 estudiantes), lectura, resumen y síntesis, (21 estudiantes), diálogo y compartir información (5 estudiantes), realización de maquetas (2 estudiantes), elaboración de carteles (1 estudiante). El resto de estudiantes no respondió o su opinión no se vinculó con lo solicitado en esta opción.

Gráfica No.14

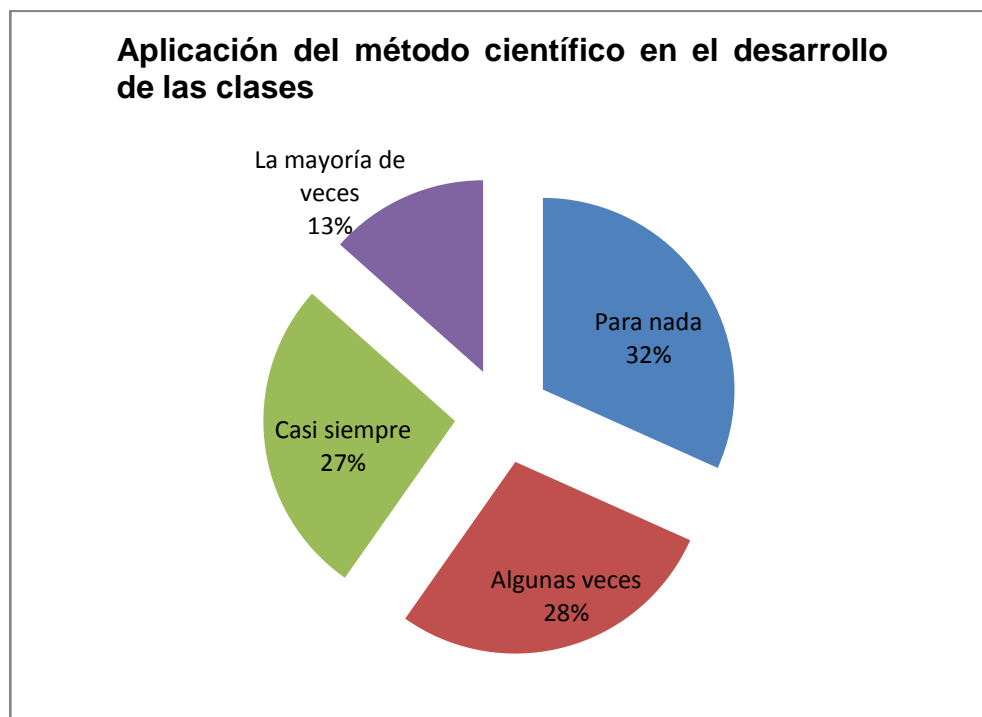


La gráfica No. 14 muestra que el 56% de los estudiantes encuestados opinaron que comprenden las clases que desarrollan los docentes, quienes así lo expresaron, justifican su respuesta afirmando que explican bien, dominan la materia dan muchos ejemplos y los docentes vuelven a explicarles si no les entendieron. En esta categoría, están implícitas las opiniones de 40 estudiantes. Es importante resaltar que 17 estudiantes opinaron que algunas clases no se entienden o son aburridas y solamente 2 estudiantes respondieron que son comprensibles las clases, porque emplean diferentes maneras para impartir las clases.

Resultados en relación con la aplicación de las orientaciones metodológicas para la enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Naturales, establecidas en el CNB de la Formación Inicial Docente

Con el propósito de establecer la aplicación de las orientaciones metodológicas para la enseñanza y aprendizaje del área curricular de Ciencias Naturales, se formularon a los estudiantes una serie de interrogantes relacionadas con las actividades que desarrollan durante el desarrollo de las clases de Química, Biología y Ciencias Naturales y su Aprendizaje. A continuación se describen los resultados a partir de las gráficas respectivas.

Gráfica No. 3



La gráfica No. 3 muestra que el 60% de estudiantes encuestados, opinó que son insuficientes las aplicaciones que han realizado en relación con los pasos del método científico en el desarrollo de los aprendizajes del área de Ciencias

Naturales, al extremo que la mayoría de estudiantes no recuerda más de dos pasos del método científico, lo cual demuestra su escasa aplicación.

En relación con la opción ¿Cuáles pasos han aplicado?, 12 de 54 estudiantes recordaron entre 2 y 3 pasos del método científico y 9 de estos 12 estudiantes, lo hicieron observando un orden lógico. El resto de estudiantes recordó un paso solamente, ninguno o no respondió.

Gráfica No. 4

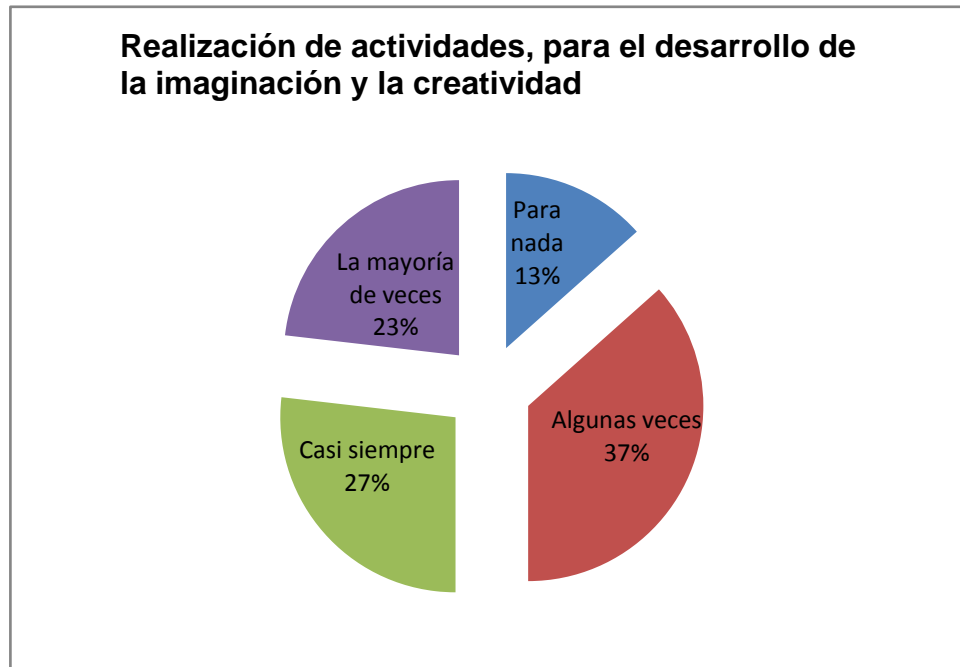


La gráfica No. 4 muestra que el proceso de investigación en el desarrollo de los aprendizajes de las diferentes subáreas, consiste en prácticas tradicionales, porque los porcentajes se distribuyen de forma similar y en la opción "otras", el 50% de estudiantes encuestados, no mencionaron acciones diferentes a las que desarrollan con mayor frecuencia.

De los 82 estudiantes encuestados, 31 mencionaron "otras acciones", de las cuales solamente 6 de ellos, señalaron algunas relacionadas con la opción

solicitada, entre las que figuran: ilustraciones, comentario, índice y anexos. Es importante resaltar que 51 estudiantes se abstuvieron de opinar en relación con lo solicitado en esta opción.

Gráfica No. 5



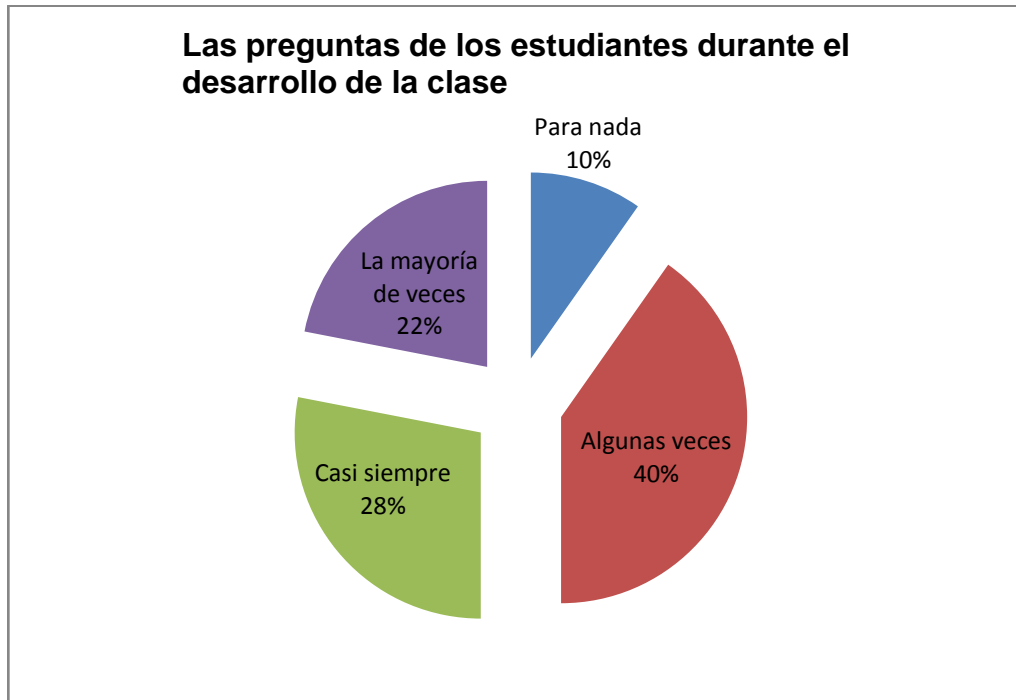
La gráfica No. 5 muestra que el 50% de los encuestados, opinó que es frecuente la realización de este tipo de actividades durante el desarrollo de las clases.

De los 82 estudiantes encuestados, 67 describieron alguna actividad de este tipo, al respecto, es importante resaltar que se mencionaron, con mayor frecuencia, ordenadas de mayor a menor, las siguientes: a) Elaboración de trabajos manuales, 16 estudiantes; categoría en la que se incluye la elaboración de maquetas, carteles, afiches, murales, decorados, elaboración de juegos de memoria y dominó b) exposiciones, 9 estudiantes c) Experimentos, 6 estudiantes d) Elaboración de material didáctico, 3 estudiantes e) Creación de cuentos y canciones, 3 estudiantes f) Resolución de problemas, 2 estudiantes. La respuesta del resto de estudiantes, no se vinculó con lo solicitado en esta opción.

Gráfica No. 6

Los resultados presentados en la Gráfica No. 6, muestran que el 50% de los estudiantes encuestados opinó que son eventuales las actividades que despertaron su interés hacia la Ciencia. Con mayor frecuencia, atribuyeron a los experimentos esta cualidad.

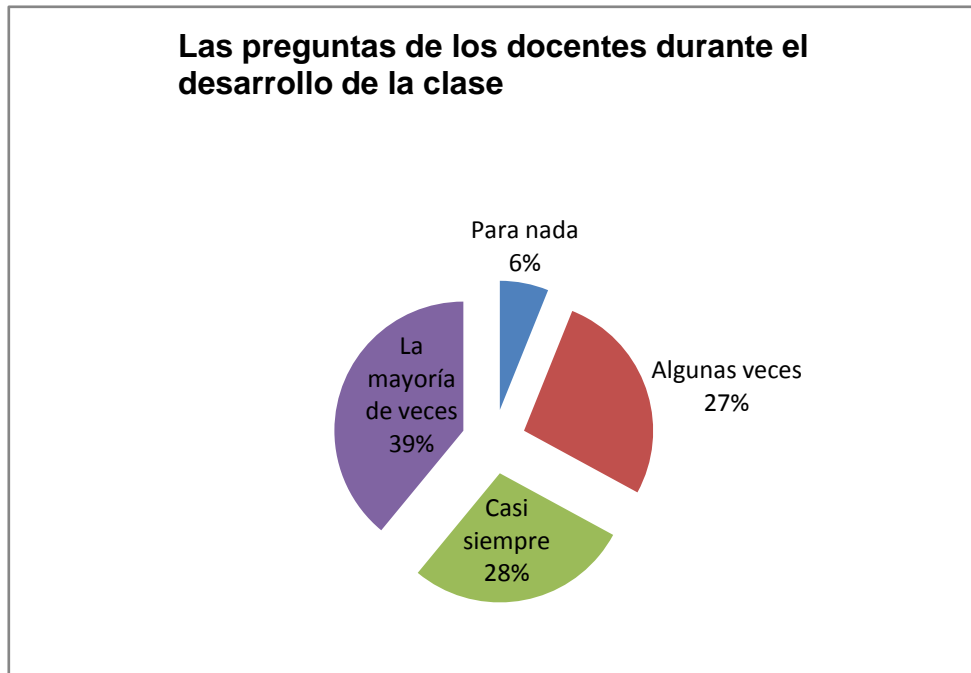
De los 82 estudiantes encuestados, 67 describieron alguna actividad, al respecto, es importante resaltar que se mencionaron, con mayor frecuencia, ordenadas de mayor a menor las siguientes: experimentos (15 estudiantes), exposición (9 estudiantes), dinámicas (5 estudiantes), actividades fuera del aula (2 estudiantes), inventar cuentos y canciones (1 estudiante), debates y opiniones (1 estudiante), dramatizaciones (1 estudiante). La respuesta del resto de estudiantes no se vinculó con lo solicitado en esta opción.

Gráfica No. 7

La gráfica No. 7 muestra que aproximadamente la mitad de estudiantes, se expresan en clase, con mucha frecuencia, en caso que tengan dudas relacionadas con la temática desarrollada, mientras que la otra mitad lo hace eventualmente.

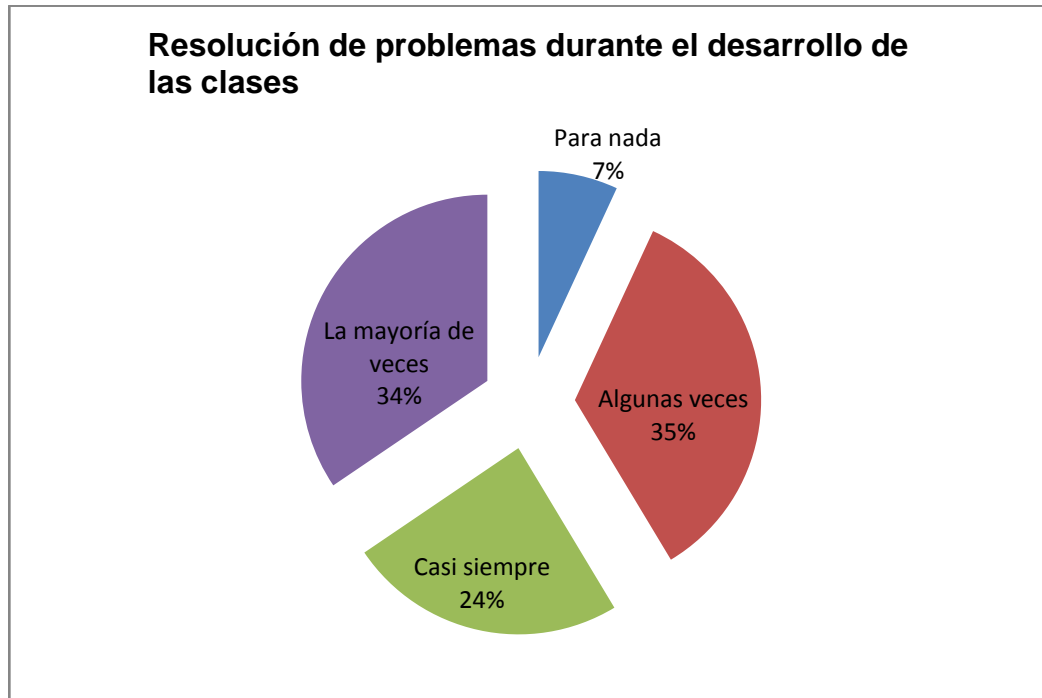
De los 82 estudiantes encuestados, 47 justificaron que le formulaban preguntas al profesor (a), cuando no comprendía la explicación y tenían dudas.

Es importante resaltar que 8 estudiantes adujeron que no preguntaban por temor o vergüenza, 5 adujeron que preguntaban porque no les comprendían y 2 afirmaron que preguntaban porque les interesaba la subárea. El resto de estudiantes opinaron diferente y no coincidieron en las razones expresadas.

Gráfica No. 8

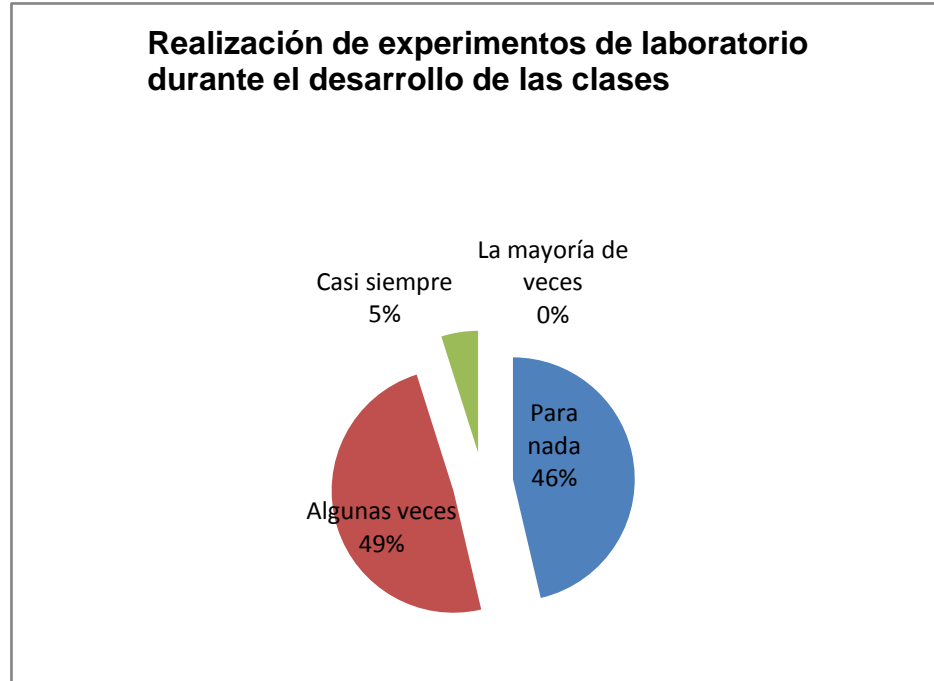
La gráfica No. 8 muestra que los docentes formulan preguntas a los estudiantes, la mayor parte del tiempo en el que se desarrolla la clase, no obstante, opinaron que éstas se relacionan con la temática desarrollada.

De los 76 estudiantes que opinaron en relación con las preguntas que les formulan en clase los docentes, 40 las relacionaron con el tema desarrollado, 12 coincidieron en que estas buscan desarrollar el pensamiento lógico y solamente 2 estudiantes opinaron que les preguntan acerca de los conocimientos previos que poseen relacionados con el tema a desarrollar.

Gráfica No. 9

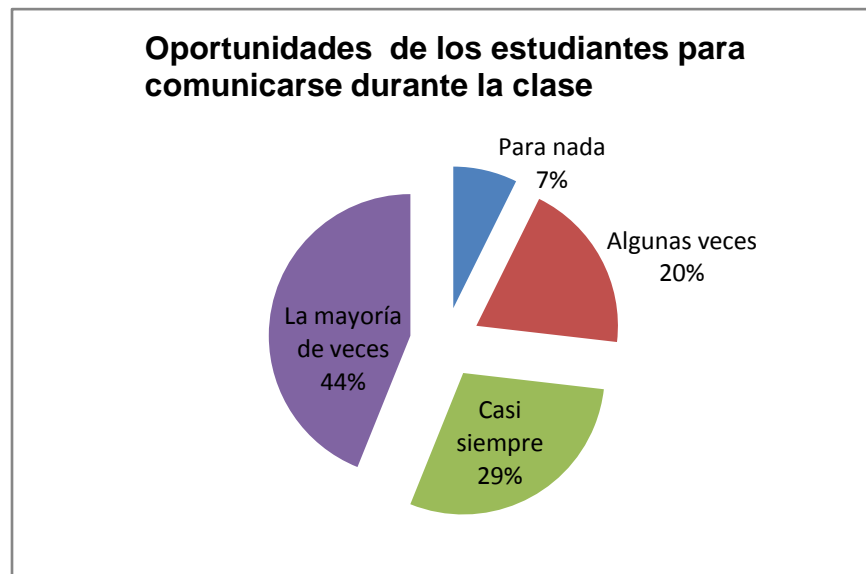
La gráfica No. 9 muestra que el 58% de los estudiantes encuestados, opinaron que es frecuente la resolución de problemas durante la clase, no obstante, solamente 8 estudiantes mencionaron “el diálogo”, como un proceso que utilizan en la resolución de problemas, el resto, atribuye la resolución a los docentes.

De los 78 estudiantes que respondieron, las respuestas que registraron mayor frecuencia coincidieron en que los docentes asigna ejercicios, los explican y junto con ellos los resuelven y si no les entienden, los vuelven a explicar (31 estudiantes se agruparon en esta categoría). Solamente 8 estudiantes coincidieron en opinar que los resuelven dialogando (8 estudiantes se agruparon en esta categoría). Las opiniones del resto de estudiantes no coincidieron con la pregunta formulada o se abstuvieron de opinar.

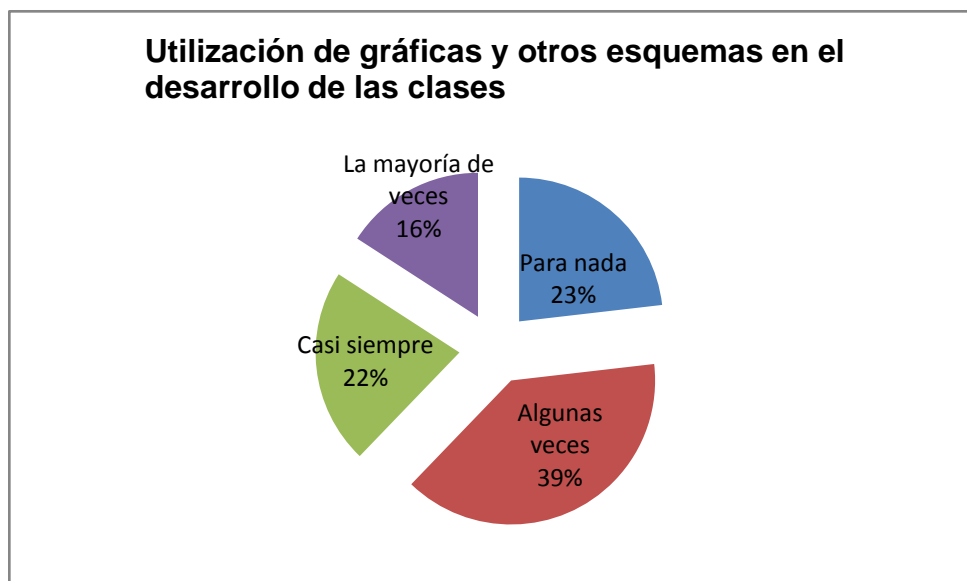
Gráfica No. 10

La gráfica No. 10 muestra que el 95% de estudiantes encuestados opinaron que la realización de laboratorios experimentales se realiza en forma eventual, lo que sugiere que es insuficiente.

De los 82 estudiantes encuestados, 51 respondieron cómo realizaron los experimentos, quienes opinaron: Investigándolos y exponiéndolos a toda la clase (15 estudiantes), utilizando el microscopio (12 estudiantes). Es importante resaltar que 31 estudiantes expresaron opiniones que no se vincularon con la pregunta o se abstuvieron de opinar al respecto.

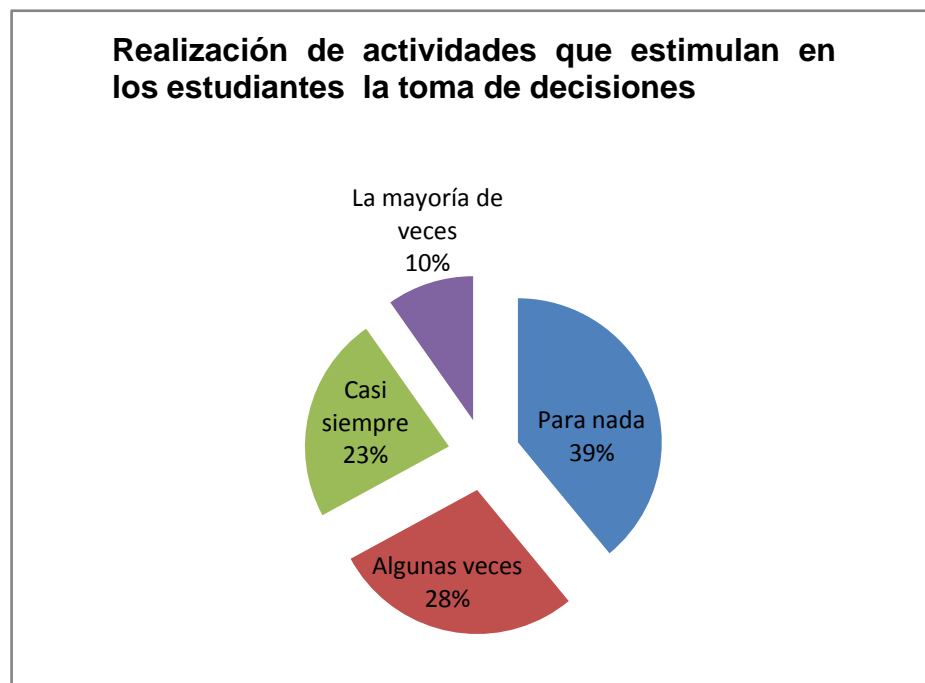
Gráfica No. 11

La gráfica No. 11 muestra que el 73% de los estudiantes encuestados opinaron que son frecuentes las oportunidades en las que se expresan durante el desarrollo de las clases. Al respecto, de 78 estudiantes que razonaron su respuesta, 39 opinaron que esto obedece a que los docentes les dan la oportunidad de hacerlo.

Gráfica No. 12

La gráfica No. 12 muestra que el 62% de los estudiantes opinaron que el uso de organizadores gráficos es eventual. Es importante resaltar que de los 31 estudiantes que dicen utilizarlos casi siempre, opinaron que lo hacen para desarrollar o explicar temas en forma breve (31 estudiantes), clarificar información (6 estudiantes) y resolver problemas (4 estudiantes).

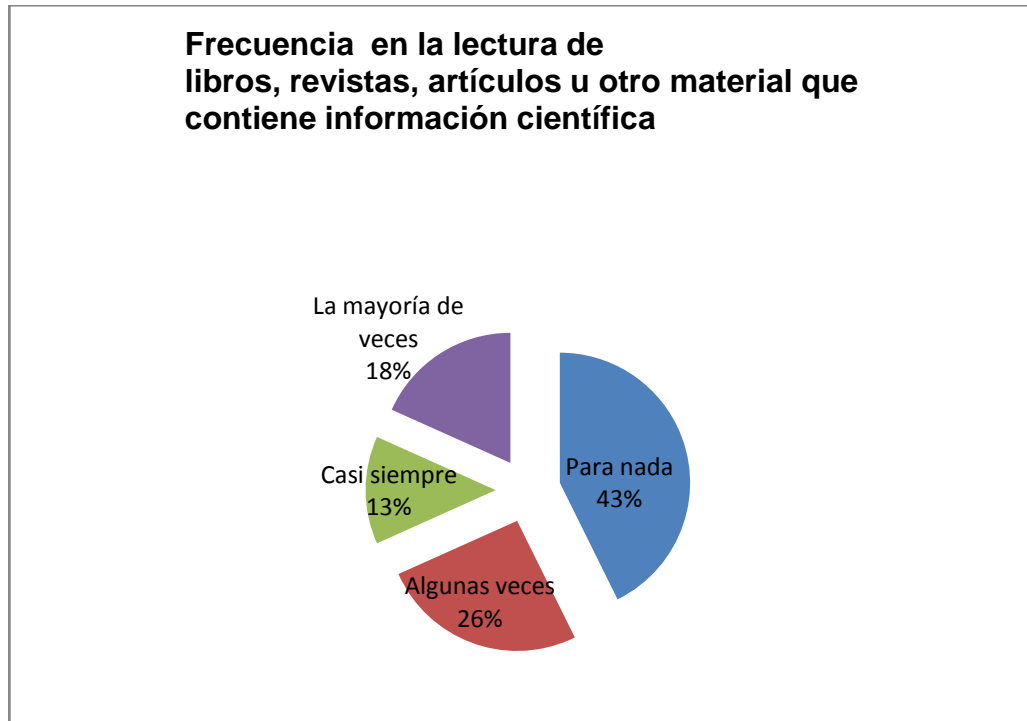
Gráfica No. 13



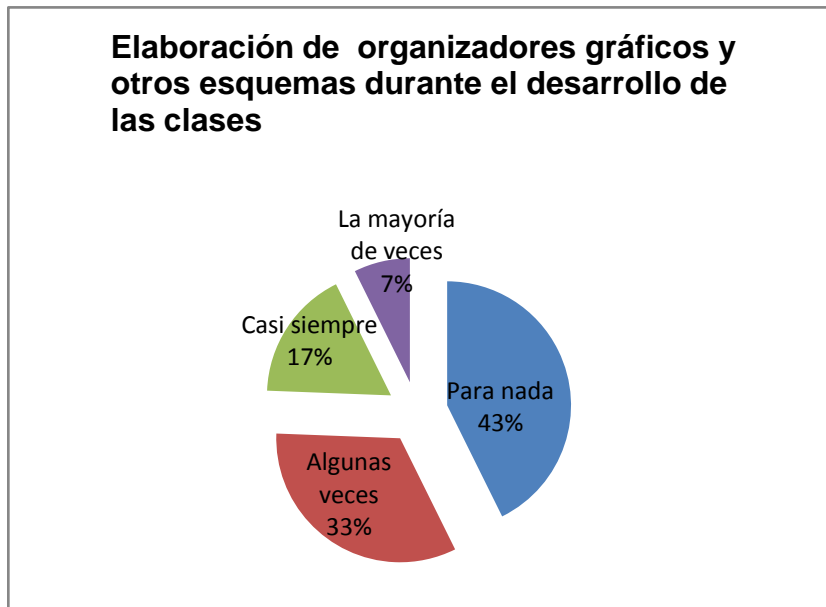
La gráfica No. 13 muestra que el 67% de los estudiantes opinaron que son pocas las ocasiones que realizaron actividades que estimularon en ellos la toma de decisiones. Quienes expresaron lo contrario, opinaron, con mayor frecuencia, que las exposiciones, los ejercicios y las actividades de grupo y el aporte de opiniones son actividades que estimularon en ellos esta capacidad.

La gráfica No. 14 muestra que el 56% de los estudiantes encuestados opinaron que comprenden las clases que desarrollan los docentes, quienes así lo expresaron, justifican su respuesta afirmando que explican bien, dominan la materia dan muchos ejemplos y los docentes vuelven a explicarles si no les entendieron. En esta categoría, están implícitas las opiniones de 40 estudiantes. Es importante resaltar que 17 estudiantes opinaron que algunas clases no se entienden o son aburridas y solamente 2 estudiantes respondieron que son comprensibles las clases, porque emplean diferentes maneras para impartir las clases.

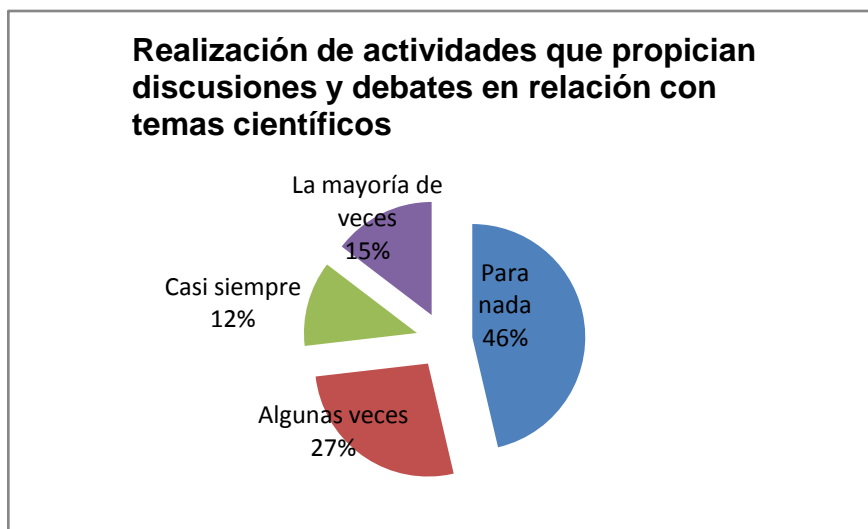
Gráfica No. 15



La gráfica No. 15 muestra que en general, los estudiantes no leen información relacionada con temas científicos. Quienes opinaron lo contrario, mencionaron el nombre de temas o contenidos que desarrollaron en las subáreas correspondientes. Es importante resaltar que sólo respondieron a esta pregunta 41 estudiantes de los 82 encuestados, la otra mitad se abstuvo de opinar al respecto.

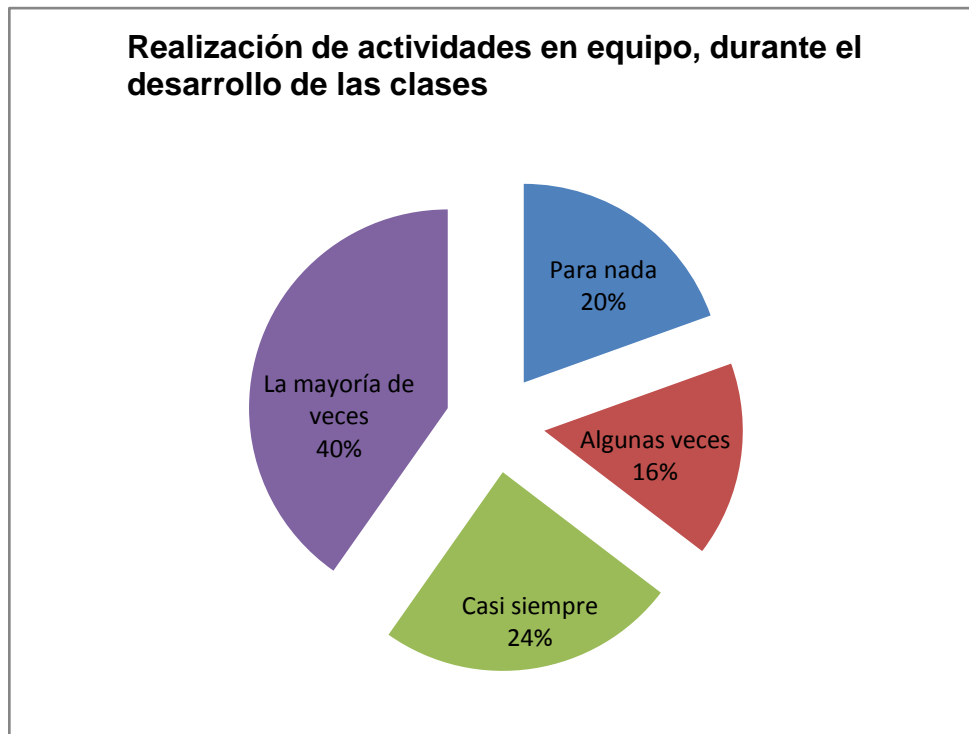
Gráfica No. 16

La gráfica No. 16 muestra que el 76% de estudiante opinaron que es eventual la realización de organizadores gráficos durante el desarrollo de las subáreas. Quienes opinaron lo contrario, mencionaron diferentes nombres de temas científicos y solamente 3 estudiantes se refirió al nombre de un organizador gráfico.

Gráfica No. 17

La gráfica No. 17 muestra que el 73% de estudiantes encuestados opinaron que es eventual la realización de actividades que propician la discusión y debate de ideas durante el desarrollo de la clase. Quienes opinaron lo contrario dicen que dialogan en relación con un tema, pero no se aplica la técnica del debate como tal.

Gráfica No. 18



La gráfica No. 18 muestra que el 64% de estudiantes opinaron que es frecuente la realización de actividades en equipo, no obstante, de los 57 estudiantes que describieron alguna actividad realizada, 17 coincidieron que son exposiciones las que realizaron en equipo, 6 opinaron que investigaciones y otros 6 estudiantes más, opinaron que los resúmenes. Es importante resaltar que solamente 2 estudiantes opinaron que realizaron experimentos y 1 estudiante respondió que discusiones y esquemas.

Por otro lado, se determinó que los docentes del área de Ciencias Naturales, no desarrollan roles orientados a la mediación pedagógica, durante el desarrollo de la enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Naturales. Esto se determinó a partir de las opiniones de los docentes en relación con su desempeño durante el proceso de formación de los estudiantes. Al respecto, expresaron que “se acercan a ellos y desarrollan sus capacidades o los incentivan para que las descubran les distribuyen folletos, desarrollan presentaciones en multimedia, les formulan preguntas directas, promueven dinámicas grupales, resuelven las dudas de los estudiantes, les brindan orientación para que comprendan el tema”. Estas opiniones demuestran que los docentes desconocen los roles que debe desempeñar un mediador del aprendizaje, toda vez que no se propician oportunidades reales de aprendizaje que sirvan de andamiaje a conceptos preexistentes.

Capítulo IV

Discusión y análisis de resultados

En este apartado, se procede con el análisis de la información recopilada mediante la aplicación de los instrumentos, la cual se confrontó con las orientaciones metodológicas y los referentes teóricos que sustentan la presente investigación.

Considerando que el propósito fundamental de esta investigación, se orientó a determinar si aplican los docentes de área de Ciencias Naturales, las orientaciones metodológicas establecidos en el Currículo Nacional Base de la Formación Inicial Docente, en la enseñanza y aprendizaje de esta área curricular. El análisis de resultados que se presenta en los párrafos siguientes, se organiza a partir de las variables descritas en el plan de investigación respectivo.

La formación inicial de docentes, para la enseñanza y aprendizaje del área curricular de Ciencias Naturales

El análisis parte de dos cuestionamientos básicos, formulados a los estudiantes en relación a cómo calificaban el desempeño de los docentes y si les comprendían durante el desarrollo de la clase. En ambas respuestas, los docentes fueron evaluados satisfactoriamente. Lo discutible aquí, es el hecho que al justificar sus respuestas, la mayoría encuestada opinó que esto se debe que se explican muy bien y si los estudiantes no les entienden, vuelven a explicar, no obstante, en el caso de algunos estudiantes de la subárea curricular de Ciencias Naturales y su Aprendizaje, opinaron que en algunas ocasiones, la docente demostró falta de preparación en el desarrollo de la clase. A continuación se citan otras expresiones en relación con el desarrollo de esta subárea:

“Se utiliza casi siempre la misma técnica”, “es necesario que aportemos nuestras ideas”, “los métodos de enseñanza que utiliza son repetitivos y aburren”, “necesitamos más métodos para enseñar a los niños”, “se vuelve rutina y se pierde el interés”, no varía sus estrategias de enseñanza”.

En general, las expresiones anteriores, ponen de manifiesto que existen entre los estudiantes dos concepciones acerca de las prácticas docentes en el aula. Es evidente que la mayoría de estudiantes relaciona el buen desempeño de los docentes con el saber explicarse durante la clase y poseer la paciencia necesaria para volver a explicar cuando sea necesario, lo que constituye una perspectiva asociada a la visión tradicionalista del proceso enseñanza y aprendizaje.

En palabras de Ortega (2007), estos desempeños de los docentes, responden al modelo didáctico por transmisión-recepción, principalmente, desde el cual lo que realmente importa es la trasladar información a los estudiantes, quienes actúan como receptores pasivos, por lo que reconocen en éstas, el único modelo de enseñanza, asimilado desde que se incorporaron al sistema educativo escolarizado.

Esa visión tradicionalista del proceso enseñanza y aprendizaje de las Ciencias, también se detectó en los docentes, quienes opinaron que la formación que recibieron en la universidad, no les preparó para el desarrollo de competencias, únicamente les transmitieron conocimientos científicos y humanísticos.

Por otro lado, está la visión de los pocos estudiantes que reconocieron en éstas prácticas tradicionales, las debilidades mencionadas anteriormente y que ponen en tela de juicio, -desde el paradigma emergente-, el buen desempeño de los docentes al que se refieren la mayoría de estudiantes encuestados, así como la afirmación en relación a que “casi siempre” son comprensibles las clases desarrolladas, lo que no necesariamente implica aprendizajes significativos y durables en el largo plazo.

Desde estas concepciones, manifestadas por docentes y estudiantes, se analiza a continuación, la metodología que implementan los docentes en la enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Naturales y su relación con las orientaciones metodológicas establecidas en el Currículo Nacional Base de la Formación Inicial Docente (CNB /FID).

Aplicación de las orientaciones metodológicas establecidas en el CNB de la Formación Inicial Docente en la enseñanza y aprendizaje del área curricular de Ciencias Naturales

El análisis parte de los datos obtenidos de los estudiantes en relación a ¿cuáles son las actividades que realizan con mayor frecuencia durante el desarrollo de la clase? Resalta aquí el hecho que los porcentajes se distribuyeron en forma equitativa entre las diferentes opciones presentadas, las cuales, deliberadamente están relacionadas con el modelo didáctico por transmisión-recepción (Ortega, 2007). Al respecto, es importante hacer notar que algunos estudiantes mencionaron “otras actividades”, tales como experimentos, resúmenes, exposiciones e investigaciones, sin embargo, al compararlas con las opiniones expresadas en relación con la forma como desarrollan investigaciones, se determinó que docentes y estudiantes equiparan este proceso con la búsqueda de información específica de un tema, escribirlo y luego exponerlo en clase; maneras de proceder que se orientan a la reproducción fiel de la información y desestimulan en los estudiantes la curiosidad, la capacidad de observación, la formulación y comprobación de hipótesis, lo que constituye una de las orientaciones metodológicas fundamentales en el CNB correspondiente. Este resultado se compara con las conclusiones de la investigación de Cabrera (2010), en relación a que estas actividades no contribuyen con el buen rendimiento de los estudiantes, pero facilitan el desarrollo de la cátedra, mediante la transmisión de la información.

Por otro lado, se logró establecer que no es frecuente la realización de experimentos de laboratorio, según lo confirma el 95% de estudiantes, opinión

que es contraria a la afirmación en relación con que ésta es otra actividad que realizan durante el desarrollo de la clase. A partir de este análisis, se deduce que la investigación y experimentación son actividades que se realizan eventualmente y la manera como se desarrollan, no contribuye al desarrollo de capacidades propias de la ciencia. Al respecto, algunos estudiantes expresaron lo siguiente:

“Nosotros traemos los objetos que vamos a observar y por grupos el profesor nos expone”, “son experimentos que nosotros presentamos, con su procedimiento y que hemos investigado antes”, “experimentos científicos que nos pidió para la exposición del método científico”, “los realizamos en exámenes, pero son experimentos para poder mostrar en primaria”.

A partir de estas opiniones, se deduce que la realización de experimentos en el desarrollo de las subáreas, cumple únicamente con una finalidad motivacional o didáctica, En contraste con los resultados de la investigación de León Bruguera, el propósito debe orientarse al desarrollo del pensamiento lógico, así como la comprobación y comunicación de resultados.

Otro hallazgo importante fue en relación con la frecuencias en que realizaban actividades que desarrollaban la imaginación, creatividad y estimulaban la toma de decisiones. En general, puede afirmarse que la mayoría de estudiantes opinaron que estas se realizan eventualmente, no obstante, mencionaron, entre otras, actividades que no estimulan estas capacidades. Esto también se corrobora, al contrastar las opiniones de algunos estudiantes en relación con las actividades de este tipo que desarrollan:

“Cuando nos dejan un trabajo en grupo o lo realizamos en clase”, “cuando exponemos y hacemos trabajos grupales”, “cuando la maestra nos indica un tema, tenemos que tomar decisiones”, “al momento de realizar los ejercicios”, “cuando hablamos de algún tema”

A partir del análisis de las expresiones anteriores, se deduce que tampoco está incluida la resolución de problemas entre las actividades que realizan con mayor frecuencia los estudiantes, por lo que se evidencia un vez más, la falta de aplicación de las orientaciones metodológicas establecidas en el CNB /FID, por lo que se descarta la aplicación del modelo didáctico por investigación citado por Ortega, (2007). Al respecto, el 58% de los estudiantes encuestados, opinaron que es muy frecuente que resuelvan problemas relacionados con la subárea que cursan, no obstante, al preguntárseles cómo los resuelven o qué pasos utilizan, ninguno de ellos mencionó una secuencia de pasos lógicos, por el contrario, los estudiantes opinaron utilizando, entre otras, las expresiones siguientes:

“El profesor pregunta y de la duda planteada o del caso, él resuelve dudas o el problema”, “planteamos bien el tema, buscamos posibles causas y soluciones”, “realizamos un cuestionario en el que respondemos conforme entendimos”, “todos damos una opinión acerca del problema y luego el profesor lo resuelve”.

A partir de las expresiones anteriores, se deduce que los estudiantes atribuyen el mismo significado entre la ejecución de procesos algorítmicos repetitivos (ejercicios) y la resolución de problemas, pero en este caso, los estudiantes hicieron alusión a la exposición magistral que emplean con mucha frecuencia los docentes, develando la pasividad con que actúan los estudiantes que cumplen con su papel de receptores de la información.

La elaboración de organizadores gráficos para el desarrollo de la clase, también se realiza eventualmente. Este resultado confirma la poca o ninguna relación de las prácticas cotidianas de los docentes con las orientaciones metodológicas que establece el CNB /FID, a partir de las cuales, se pretende que los estudiantes desarrollen el pensamiento lógico y abstracto, entre otras técnicas. Lamentablemente, los estudiantes confirmaron esta conjetura, al preguntárseles para qué los utilizaban, expresaron, entre otras, lo siguiente:

“Para desarrollar algunos temas en forma breve”, “en exposiciones”, “para dar una mejor explicación en clase”, “dependiendo del tema que están dando”, “para una mejor atención”, “para hacer resúmenes”

Es importante resaltar el hecho que solamente 4 estudiantes opinaron que los organizadores gráficos son útiles en la resolución de problemas, la mayoría de estudiantes los relacionaron con el desarrollo del tema o para clarificar la información presentada.

Otro resultado importante, lo constituye el hecho que 73% de los estudiantes opinaron en relación a que es frecuente que los docentes les dan la oportunidad de expresarse. Al comparar este porcentaje con las opiniones acerca del tipo de preguntas que formulan a los docentes, se constató que la participación de los estudiantes, obedece a que necesitan responderse dudas relacionadas con el tema desarrollado durante la clase o cuando no comprenden lo que explicaron los docentes en relación con un tema o la resolución de un ejercicio específico.

Lo mencionado en el párrafo anterior, toma sentido, al comparar las opiniones de los estudiantes con las respuestas a la interrogante acerca de la frecuencia con que realizan discusiones y debates durante la clase; pregunta que el 46% respondieron que éstas no se realizan. Al sumar este porcentaje con quienes dicen que sólo algunas veces, la cantidad de estudiantes alcanza el 73%, lo que sugiere que las discusiones y debates se realizan en forma esporádica, por lo que no contribuyen al desarrollo de habilidades para comunicarse, en el ámbito del lenguaje de las ciencias. Estos resultados permiten confirmar que por el contrario, la mayor parte del tiempo los docentes transmiten la información a los estudiantes en forma vertical, con lo que se refuerza la actitud pasiva de los estudiantes.

De acuerdo con el Currículo Nacional Base de la Formación Inicial Docente, es importante que los docentes propicien el desarrollo de actividades que estimulen la imaginación y creatividad de los estudiantes. Los resultados obtenidos al

respecto, revelaron que los estudiantes asocian el pensamiento crítico, con la elaboración de trabajos manuales y la realización de experimentos, principalmente. Este tipo de actividades son de gran utilidad en los niveles educativo de base, en el que el desarrollo de la imaginación y la creatividad requieren de la manipulación de objetos concretos.

El problema que se origina con el uso de estas actividades en el Ciclo Diversificado, radica en que los estudiantes continúan reproduciendo la concepción mecanicista del aprendizaje. Esto significa que los trabajos manuales los realizan, principalmente, para el desarrollo o aplicación de la información recibida, sin ninguna intencionalidad de desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo.

El desarrollo de habilidades creativas en el Ciclo Diversificado, requiere mucho más que estas prácticas comunes. Al respecto, Sánchez, (1991), citada por (Borjas, 2009), sostiene que la metodología que se utilice "...debe estimular la apertura y flexibilidad del estudiante al abordar una situación desde diferentes perspectivas, de manera que ensayen diferentes y originales formas de asumir el problema y su posible solución..." ; condicion que estará lejos de alcanzarse, si se da importancia solamente a los procesos algorítmicos y repetitivos, como es el caso de la principal estrategia de enseñanza y aprendizaje que implementan los docentes de Química en la Escuela Normal Intercultural de Amatlán. Al respecto, uno de los docentes entrevistados afirmó: "*primero se explica el tema, se presentan ejemplos, hojas de trabajo o ejercicios en el salón de clase, se organizan en grupos, luego tratan de solucionarlo y por último consultan al docente*".

Los argumentos mencionados en los párrafos anteriores adquieren consistencia en las respuestas de los estudiantes a la pregunta acerca de las actividades que realizaron y estimularon su capacidad de decisión. En este caso, resalta el hecho que mencionaron, por orden de frecuencia, las exposiciones, ejercicios,

activiades de grupo, cuando aportan opiniones, y solamente un estudiantes opinó que cuando resuelven problemas.

Con base en el análisis anterior, se determinó que la metodología que implementan los docentes de Ciencias Naturales en la carrera de Magisterio de Educación Primaria Urbana, consiste en una serie de actividades orientadas a que los estudiantes adquieran conocimientos propios de las disciplinas científicas, lo cual se constata a partir del desarrollo de secuencias didácticas rutinarias. En algunos casos, clases magistrales o explicaciones orales del docente, ejemplificación acerca de cómo se desarrollan algoritmos para obtener determinados resultados establecidos con anticipación, ejercitación para reforzar estos procesos y verificación de lo aprendido. En otros casos, la rutina se desarrolla a partir de la búsqueda por parte de los estudiantes de información teórica o bien ésta se las proporcionan los docentes, seguidametine la exponen durante la clase y si surgen dudas, preguntan y luego comentan en relación con la temática desarrollada. Se encontró además, que se utilizan otras técnicas tal es el caso de la lectura comprensiva, el resúmen o síntesis y la discusión en grupos, no obstante, los estudiantes manifestaron que esto también se convirtió en rutina, por lo que estas técnicas ya no producen los efectos esperados.

Conclusiones

La formación que poseen los docentes del área de Ciencias para el desarrollo del proceso enseñanza y aprendizaje, es insuficiente. En relación a la preparación académica, la mayoría son profesores en Ciencias, título que los habilita para ejercer la docencia en esta área curricular, pero ninguno obtuvo el grado de licenciatura en el campo educativo, por lo que se les dificulta desarrollar procesos de investigación en el área de su competencia. A esto se suma el hecho que no fueron capacitados en metodologías para el desarrollo de competencias de esta área curricular, específicamente. Esto se traduce en la implementación de una metodología didáctica con enfoque mecanicista, principalmente.

La percepción que poseen docentes y estudiantes en relación con la metodología que implementan en la enseñanza y aprendizaje del área curricular de Ciencias Naturales, está estrechamente vinculada con la manera como fueron formados en los niveles educativos anteriores. En este sentido, lo importante es trasladar o recepcionar el conocimiento, aunque para ello se incurra en el uso rutinario de determinadas técnicas y estrategias en la enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Naturales. En relación con los estudiantes, son muy pocos los que están concientes de la necesidad de realizar actividades que los conduzcan al desarrollo de competencias de esta área curricular, porque lo más importante es comprender lo que explican los docentes, para luego reproducir esta información, desarrollar procesos algorítmicos y mecánicos, con la única finalidad de obtener la respuesta esperada, con lo que se estimula, en mayor medida, el pensamiento convergente

En el proceso enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Naturales que se implementa en la carrera de Magisterio en la Escuela Normal Intercultural de Amatlán, se desarrolla una metodología didáctica que responde, principalmente,

al enfoque mecanicista del aprendizaje. En el caso de la subáreas de Química, aún se privilegia la clase magistral, la resolución de ejercicios mediante procesos algorítmicos repetitivos y la obtención de respuestas cerradas. En cuanto a las subáreas de Biología y Ciencias Naturales y su Aprendizaje, se emplea técnicas y estrategias cuyo uso es generalizado y rutinario. En forma esporádica, se emplea el debate, la experimentación (pero sólo con fines didácticos). El problema radica en que la aplicación se orienta a la reproducción de conocimientos teóricos, no así, a la producción de nuevos conocimientos, los cuales se logran en gran medida mediante el aprendizaje por descubrimiento e investigación, la resolución de situaciones problema, ejecución de proyectos, entre otros.

Se determinó que no se aplican las orientaciones metodológicas que establece el Currículo Nacional Base de la Formación Inicial Docente en el proceso enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Naturales en la carrera de Magisterio de Educación Primaria que se lleva a cabo en la Escuela Normal Intercultural de Amatlán. Esto obedece en gran medida, al desconocimiento y desinterés de los docentes, lo que se vincula a la falta de formación en relación a cómo desarrollar el área curricular de Ciencias Naturales desde lo que establece el Curriculum.

Recomendaciones

Es necesario propiciar oportunidades de formación en los docentes que prestan servicio en las escuelas normales del país, orientada a especializarlos en las áreas curriculares a su cargo, el desarrollo de competencias en el campo científico, pedagógico y didáctico que les permitan el desarrollo del proceso enseñanza y aprendizaje desde el paradigma educativo emergente. Esto también implica, que en los programas de formación, deben incluirse teorías, modelos, enfoques y estrategias para la enseñanza de las Ciencias, acordes con el enfoque curricular vigente.

Los administradores educativos y docentes de las escuelas normales y universidades del país, deben desarrollar modelos de formación en los estudiantes, que se constituyan en ejemplos, a partir de los cuales se cambian esquemas mentales y actitudes que los conduzcan a la aplicación de una metodología didáctica actualizada, en función del desarrollo de competencias especialmente del área curricular que tienen a su cargo.

Las instituciones formadoras de docentes deben procurar que la investigación educativa y la práctica docente, se constituyan en actividades que se desarrollen a lo largo de la formación adentro y afuera de la institución, en las que se apliquen estrategias metodológicas que les permitan desarrollar competencias en los estudiantes. Ambos procesos deben aportar información clave, para mejorar la formación inicial de docentes en las diferentes áreas del currículo.

Los docentes que tienen a su cargo el área curricular de Ciencias Naturales, en la Escuela Normal Intercultural de Amatlán, deben implementar estrategias metodológicas efectivas y variadas, orientadas al desarrollo de competencias, entre las que destacan el aprendizaje colaborativo y cooperativo, el aprendizaje

por descubrimiento, el aprendizaje basado en problemas, la ejecución de proyectos, el estudio de casos, entre otras. Además, es importante que tengan presente que desde el enfoque del paradigma emergente, no existen “recetas de cocina” para el desarrollo de los aprendizajes, por lo que en la variedad está la motivación y en la monotonía, la pérdida de interés de los estudiantes, según lo demostró la presente investigación.

Referencias

Libros:

Barriga y Hernández. (1998). *Estrategias de enseñanza para la promoción de aprendizaje significativos*. México: McGraw-Hill.

Ministerio de Educación de Guatemala. (2006). *Curriculo Nacional Base para la formación inicial de los docentes del nivel primario*. Guatemala: DIGECADE.

Pérez S.G. (2000). *Investigación cualitativa: Técnicas y análisis de datos*. 1era edición. Editorial: La Muralla S.A. Madrid. España.

PREAL, FLACSO y otros. (2010). *Textos para el debate educativo No. 1*. Guatemala: Editorial de Ciencias Sociales.

PREAL, FLACSO y otros. (2010). *Textos para el debate educativo No. 4*. Guatemala: Editorial de Ciencias Sociales.

UNESCO (2009). *Segundo Informe Regional Comparativo y Explicativo: aportes para la enseñanza de las Ciencias Naturales*. Santiago (Chile): Salesianos.

Universidad de San Carlos (2011) *Carrera Docente, parte académica y técnico administrativa*, Guatemala.

USAID Y Ministerio de Educación. (2008). *Formación continua de docentes*. Guatemala.

Vaillant D. (2005). *La formación de docentes: tendencias, temas y debates*. Uruguay. Publicado por PREAL.

Tesis:

Amarro, L. E. (2010). *Modelo didáctico dirigido a la preparación de los estudiantes de la carrera de licenciatura en educación, especialidad ciencias exactas, para desarrollar la motivación por la resolución de problemas en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Física de la educación preuniversitaria*. (Tesis inédita de doctorado). Recuperado de

<http://www.eumed.net/tesis-doctorales/2011/leha/MODELO%20DIDACTICO%20DIRIGIDO%20A%20LA%20PREPARACION%20DE%20LOS%20ESTUDIANTES%20BIBLIOGRAFIA.htm>

Aragón, A. C. (2009). *La formación inicial para el nuevo perfil del docente de secundaria...* Recuperado de

<http://www.biblioteca.uma.es/bbl/doc/tesisuma/17676356.pdf>

Burguera, A. J. (2010). *Epistemología, Experimentación y Enseñanza de la Física: una propuesta integradora*. (Tesis inédita de doctorado).

Recuperado de

<http://54.245.230.17/library/digital/Tesis%20ajlb%20Formato%20Entrega%20Final.pdf>

Cabrera, S.O. (2010). *Metodologías didácticas aplicadas por los docentes en las Ciencias Naturales para el desarrollo de destrezas básicas*. (Tesis inédita de maestría). Recuperado de

http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/10454/1/41598_1.pdf

Ducló, S. P. (2008). *Las concepciones que poseen los Vicedirectores de las escuelas de nivel medio de gestión estatal de la Ciudad de Córdoba, a nivel de la gestión educativa, epistemológico de las Ciencias Naturales y pedagógico-didáctico sobre su enseñanza y el aprendizaje*. (Tesis inédita de maestría). Universidad de Playa Ancha, Argentina. Recuperado de <http://historiadelaastronomia.files.wordpress.com/2008/12/tesis-paolantonio-concepciones-csnt-vice-directores.pdf>

Laínez, B. M. (2008). *Influencia de un programa constructivista y experimental de las Ciencias Naturales, en la motivación y rendimiento académico de los alumnos*. (Tesis inédita de Maestría). Recuperado de

<http://biblio2.url.edu.gt/Tesis/05/83/Conto-Lainez-Bertha-Maria/Conto-Lainez-Bertha-Maria.pdf>

Polania, Y. C. (2011). *Aprendizaje basado en problemas: una perspectiva didáctica para la formación de actitud científica desde la enseñanza de las Ciencias Naturales*. (Tesis inédita de maestría). Recuperado de <http://www.elitv.org/documentos/tesis/Aprendizaje%20basado%20en%20pr>

oblemas%20perspectiva%20didactica%20para%20la%20formacion%20de
%20actitud%20cientifica%20desde%20la%20ensenanza%20de%20las%2
0ciencias%20naturales.pdf

Soto, Y. M. (2007). *La utilización de estrategias cooperativas en el aprendizaje de las Ciencias Naturales y su influencia en la conducta social*. (Tesis inédita de maestría). Recuperado de <http://biblio2.url.edu.gt/Tesis/05/83/Cifuentes-Soto-Yuri-Marvin-Raul/Cifuentes-Soto-Yuri-Marvin-Raul.pdf>

E grafías

Abenza, L. H. (2011). *La formación del profesorado en el siglo XXI*. Recuperado de <http://edit.um.es/?redirect=/library/docs/books/9788469428412.pdf>

Asociación Universitaria de Formación del Profesorado (2011). *Nuevos desafíos en la formación del profesorado*. Recuperado de http://www.aufop.com/aufop/uploaded_files/revistas/130493241710.pdf

Avalos, B. (2002). *Formación Docente: reflexiones y debates, desafíos e innovaciones*. Recuperado de <http://unesdoc.unesco.org/images/0012/001295/129510s.pdf>

Bonini, E. N. (2010). *Tendencias actuales en la formación docente y contextos complejos de enseñanza*. Recuperado de <http://www.chubut.edu.ar/descargas/secundaria/congreso/DOCENTES/RL E2550BONINI.pdf>

Buriticá, A. R. (1995). *El perfil del educador para el siglo XXI*. Recuperado de http://www.umng.edu.co/documents/63968/74803/art2_3.pdf

Campanario y Moya. (1999). *¿Cómo enseñar ciencias? Principales tendencias y propuestas*. Recuperado de <http://www2.uah.es/jmc/an11.pdf>

Campanario, J. M. (2004). *Científicos que cuestionan los paradigmas dominantes: algunas implicaciones para la enseñanza de las ciencias*. Recuperado de http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen3/REEC_3_3_2.pdf

Castilleros, Bergara y Beluche. (2009). *El currículo para la formación de los docentes universitarios*. Recuperado de

http://www.oteima.ac.pa/nueva/wp-content/uploads/2011/07/estudio__el_curriculo_para_la_formacion_de_los_docentes_universitario1.pdf

Conserjería de Educación, Ciencia e Investigación. (2007). *Competencias profesionales docentes y detección de necesidades de formación*.

Recuperado de

<http://www.educarm.es/templates/portal/images/ficheros/planRegional/1/secciones/8/contenidos/46/puestosf.pdf>

Delgado, F. Á. (s/f). *Reseña del Congreso Iberoamericano de Educación en Ciencias Experimentales*. Recuperado de

<http://aprendeonline.udea.edu.co/revistas/index.php/revistaey/article/viewFile/6771/6204>

Duhalde y Cardelli. (2011). *Formación docente en América Latina: una perspectiva político-ideológica*. Recuperado de

<http://www.ecolechangerdecap.net/spip.php?article249>

Fernández, R. A. (2010). *Necesidad de un currículo por competencias*.

Recuperado de

http://www.ucsm.edu.pe/rabarcaf/documentos/Nec_Curr_x_comp_doc.pdf

García, Escarbajal y otros. (2011). *Nuevos desafíos en la formación del profesorado*. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*. Recuperado de

www.aufop.com/aufop/uploaded_files/revistas/130493241710.pdf

González y González. (2007). *Diagnóstico de necesidades y estrategias de formación docente en las universidades*. Recuperado de

<http://www.rieoei.org/deloslectores/1889Maura.pdf>

Harlen, Bell y otros. (2010). *Principios y grandes ideas de la educación en ciencias*. Recuperado de

http://innovec.org.mx/home/pdfs/Grandes_Ideas_de_la_Ciencia_esp.pdf

Iglesias, J. (2002). *El aprendizaje basado en problemas en la formación inicial docente*. Recuperado de

<http://unesdoc.unesco.org/images/0012/001295/129510s.pdf>

- Mendoza, C. (2006). *Cambio de paradigmas en la ciencia: Nuevos retos para la enseñanza*. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/761/76102202.pdf>
- Ministerio de Educación de España. (2010). *PISA 2009: Informe en español*. Recuperado de <http://iaqse.caib.es/documents/aval2009-10/pisa2009-informe-espanol.pdf>
- Ministerio de Educación de Perú. (2010). *Orientaciones para el trabajo pedagógico: Área de ciencia, tecnología y ambiente*. Recuperado de http://ebr.minedu.gob.pe/des/adc_ctacurmat.html
- Ortega, F. J. (2007). *Modelos didácticos para la enseñanza de las Ciencias Naturales*. Recuperado de http://latinoamericana.ucaldas.edu.co/downloads/Latinoamericana3-2_4.pdf
- Peña, R. U. (2005). *La formación docente en la región: de las normales a las universidades*. Recuperado de <http://m.preal.org/detalle.asp?det=834>
- Ramírez, B. E. (2007). El uso de laboratorios no convencionales en el aprendizaje de los cursos de ciencias naturales en el ciclo de Educación Básica. <http://biblioteca.usac.edu.gt>. Recuperado de http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/07/07_1835.pdf
- Rodríguez, C. T. (2004). Formación y perfeccionamiento del profesorado de ciencias de la naturaleza de secundaria. <http://exordio.qfb.umich.mx>. Recuperado de <http://exordio.qfb.umich.mx/archivos%20pdf%20de%20trabajo%20umsnh/aphilosofia/tesis%20ejemplos/cs175.pdf>
- Roegiers, X. (2006). ¿Se puede aprender a bucear antes de saber nadar? Los desafíos actuales de la reforma curricular. <http://www.ibe.unesco.org>. Recuperado de http://www.ibe.unesco.org/fileadmin/user_upload/Publications/Working_Papers/curreform_challen_ibewpci_3.pdf
- Sánchez, J. M. (2011). La formación del profesorado en el siglo XXI. <http://edit.um.es>. Recuperado de <http://edit.um.es/library/docs/books/9788469428412.pdf>

Santibáñez, L. L. (2012). Estrategias para la enseñanza y aprendizaje de la Química General. *Revista Electrónica: Diálogos Educativos*. Recuperado de <http://www.dialogoseducativos.cl/revistas/n23/lazo>

Universidad Rafael Landívar. (2004). *Censo de escuelas normales en Guatemala*. Recuperado de <http://biblio3.url.edu.gt/Libros/censo.pdf>

Apéndices y anexos

Apéndices

Propuesta de orientaciones metodológicas para la enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Naturales.

Anexos

Guía de observación

Instrumento para entrevista a docentes

Instrumento para entrevista a estudiantes

Otros

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media

Maestría en Formación Docente

**Propuesta de orientaciones metodológicas, para la enseñanza y
aprendizaje del área curricular de Ciencias Naturales en la carrera
de Magisterio de Educación Primaria**

Erick Francisco Ruedas Reynosa
Carné: 100013900

Guatemala, julio de 2014

INDICE

Introducción	3
1. El problema	4
2. Antecedentes	4
3. Justificación.....	5
4. Objetivo	6
5. Marco referencial.....	6
6. Orientaciones metodológicas	6
7. Recomendaciones finales:	9

Introducción

A continuación se presenta una propuesta de orientaciones metodológicas para el desarrollo de los aprendizajes del área curricular de Ciencias Naturales, en la formación inicial de los docentes de educación primaria que se desarrolla en la Escuela Normal Intercultural de Amatlán.

La propuesta se generó a partir de los resultados obtenidos a partir de la investigación realizada. Al respecto, se determinó que docentes y estudiantes no aplican las orientaciones metodológicas presentadas en el Currículo Nacional Base de la Formación Inicial Docente, debido a diferentes razones, entre las que destaca la falta de preparación acerca de cómo desarrollar las competencias del área curricular de Ciencias Naturales.

Como preámbulo a la propuesta, en los primeros párrafos se formula una pregunta central o situación problema que la genera, seguidamente se presenta una descripción que hace referencia a los antecedentes que dieron origen a la problemática objeto de la propuesta, así como las razones que la justifican.

La propuesta como tal, se presenta en dos grandes apartados, a saber: las orientaciones generales y las específicas. Las primeras, presentan sugerencias para el desarrollo del área de Ciencias Naturales; en las específicas, las orientaciones se formulan considerando las particularidades de las subáreas de Química, Biología y Ciencias Naturales y su Aprendizaje, en relación con lo que establece el Currículo Nacional Base, en cuanto a su desarrollo en el aula y los aportes de la Didáctica de las Ciencias.

Por último, se presentan recomendaciones finales basadas en el enfoque holístico y la mediación de los aprendizajes, que a juicio del autor deben considerar los docentes de Ciencias Naturales que laboran en la Escuela Normal Intercultural de Amatlán.

1. El problema

¿Cómo diseñar una propuesta metodológica para la enseñanza del área de Ciencias Naturales en la carrera de Magisterio de Educación Primaria, a partir de las orientaciones establecidas en el Currículo Nacional Base de la Formación Inicial Docente y las teorías y modelos para la enseñanza y aprendizaje de las ciencias?

2. Antecedentes

La enseñanza y aprendizaje de las ciencias en las instituciones escolarizadas, sigue siendo una preocupación constante a nivel nacional e internacional. Esta situación salió a luz con mayor intensidad, a partir de los resultados presentados por la OREALC /UNESCO en el SERCE, al igual que el informe de las evaluaciones realizadas en el marco del PISA, de la OCDE, en la primera década del presente siglo.

Estos informes demuestran que los estudiantes de la mayoría de países latinoamericanos no superaron la puntuación media establecida, lo que se traduce en la incapacidad de los estudiantes para desarrollar las competencias científicas de base, que les permitan comprender los fenómenos cotidianos relacionados con la ciencia, así como lograr la continuidad en su preparación en el nivel medio y universitario.

Ante esta situación, durante el año 2013, se procedió a realizar un proceso investigativo, con la finalidad de establecer en qué consiste la metodología que implementan los docentes de Ciencias Naturales en la Carrera de Magisterio de Educación Primaria que se desarrolla en la Escuela Normal Intercultural de Amatitlán, y su vinculación con las orientaciones metodológicas establecidas en el CNB /FID, así como los principios psicopedagógicos que propugna la Didáctica de las Ciencias Naturales.

Los resultados de esta investigación revelaron que la enseñanza y aprendizaje del área curricular de Ciencias Naturales en esta escuela normal, continúan presentando

elementos propios del enfoque tradicionalista, con algunos tintes holísticos, por lo que es de espera que el rendimiento de los estudiantes sea similar a los resultados que obtuvieron los otros estudiantes latinoamericanos en las evaluaciones internacionales, rendimiento provocado, en parte, por la aplicación de modelos didácticos desvinculados con el desarrollo de competencias, que fue objeto de análisis en el caso de las pruebas de PISA.

3. Justificación

Los resultados obtenidos en la presente investigación, muestran que en el desarrollo del área de Ciencias Naturales en la Carrera de Magisterio de Educación Primaria que se desarrolla en la Escuela Normal Intercultural de Amatlán, se está implementando una metodología caracterizada, por el uso de técnicas y estrategias que responden, principalmente, a la concepción tradicional del aprendizaje, por lo que es débil su vinculación con las orientaciones metodológicas establecidas en el Currículo Nacional Base de la Formación Inicial Docente, la cuales se fundamentan el enfoque socio-constructivista, principalmente.

Por otro lado, es importante considerar que el Currículo Nacional Base de todos los niveles educativos, se sustenta en el enfoque socio-constructivista, mediante el cual, los educandos aprenden a partir de procesos cognitivos y la relación con su entorno. En este sentido, cobra relevancia las teorías de Ausubel, Piaget, Vigotsky, Roegiers, Brunner, entre otros mencionados en el marco teórico de la presente investigación; quienes dieron importantes aportes en la comprensión de cómo desarrollar un currículo organizado a partir de las competencias; un enfoque eminentemente socio-reconstructivista.

A partir de estos argumentos, se hace necesario aportar orientaciones metodológicas dirigidas al mejoramiento del proceso enseñanza y aprendizaje del área curricular de Ciencias Naturales, que se desarrolla en esta escuela normal, vinculadas con el enfoque que impulsa el currículo correspondiente.

4. Objetivo

Proponer orientaciones metodológicas, para el mejoramiento de la enseñanza y aprendizaje del área curricular de Ciencias Naturales que se desarrolla en la carrera de Magisterio de Educación Primaria, a partir de las orientaciones establecidas en el CNB/FID y los principios vinculados con la teoría socio-cognitiva del aprendizaje.

5. Marco referencial

Los fundamentos teóricos que sustentan la presente propuesta metodológica responden a la teoría socio-constructivista del aprendizaje, los diferentes modelos de enseñanza y aprendizaje aptos para el desarrollo de las ciencias, las técnicas y estrategias propias para el desarrollo del área de Ciencias Naturales y las orientaciones metodológicas establecidas en el CNB /FID; referentes analizadas en el marco teórico de la presente investigación.

6. Orientaciones metodológicas

6.1. Generales:

- Mediante el desarrollo de diferentes estrategias de enseñanza y aprendizaje acordes con la naturaleza de la ciencia escolar, se procurará, en forma progresiva, que los estudiantes expliquen las causas y consecuencias de algunos fenómenos naturales que ocurren en su entorno, movilizando los recursos que posee (Roegiers, 1999) y que provienen de una perspectiva científica, así como el empleo con propiedad de los instrumentos de laboratorio a su alcance o aquellos que ellos elaboren a partir de materiales del entorno.
- El proceso enseñanza y aprendizaje en las diferentes subáreas curriculares de Ciencias Naturales, debe priorizar la producción

cooperativa del conocimiento, minimizando el individualismo. Es recomendable, además, el intercambio y confrontación de criterios, en el marco de un clima de respeto por las producciones propias y ajenas.

- Es necesario que las actividades para la enseñanza y aprendizaje de esta área curricular, propicien la investigación (concebida ésta, como un proceso para el análisis y resolución de problemas), la experimentación (la cual debe ir más allá de un propósito didáctico, debe orientarse a la construcción de nuevos conocimientos, sin olvidar el nivel educativo en el que se desarrolla). Así como la conceptualización y meta cognición (procesos que impregnan de sentido el enfoque pragmático).
- Considerando que el Currículo Nacional Base de la Formación Inicial Docente, propugna por los aprendizajes significativos. Es necesario que la enseñanza y aprendizaje de las sub áreas curriculares de Ciencias Naturales, se desarrolle a partir de situaciones problematizadoras, vinculadas con los fenómenos naturales y sociales que ocurren en el entorno de los estudiantes.
- Para el diseño y planificación de las diferentes técnicas y estrategias de enseñanza y aprendizaje que utilizarán los docentes, es necesario involucrar actividades que propicien la detección de los conocimientos previos, el conflicto cognitivo, los sistemas de amplificación y la integración de los nuevos conocimientos, sin olvidarse que estas actividades debe responder a la cultura y el contexto local.

6.2. Específicas

- Considerando que el objeto de la enseñanza y aprendizaje de la Ciencias Naturales, lo constituye los principios, las leyes y los conceptos que explican determinados fenómenos, necesidades o problemas, los cuales ocurren con mucha frecuencia en el medio, por lo que no son ajenos a la

realidad de los estudiantes, es necesario reorientar el diseño y la planificación de los aprendizajes a partir de los criterios siguientes:

- Organizar los aprendizajes a partir de situaciones problema o el estudio de casos, vinculados con la ocurrencia de fenómenos físicos y químicos relacionados con la cultura y el contexto local, a partir de los cuales se desarrollen los principios, leyes y conceptos propios de la Química. Que les permitan a estudiantes y docentes explicarse los fenómenos y aportar soluciones a los problemas analizados. Es aquí donde cobra importancia el desarrollo del aprendizaje por descubrimiento.
- Prever el desarrollo de técnicas y estrategias orientadas a la resolución de problemas pertinentes y contextualizados, lo que debe permitir a los estudiantes formularse conjeturas en relación al porqué de su ocurrencia o los posibles efectos que producirían a nivel local. De igual forma, deben propiciarse la indagación y la experimentación con la misma finalidad.
- Planificar y desarrollar técnicas y estrategias que estimulen en los estudiantes la comunicación de resultados. En este caso puede ser útil, desarrollar en forma progresiva la capacidad para elaborar informes de investigación u otras experiencias relacionadas con el quehacer de la ciencia escolar. También pueden emplearse los diarios de clase y portafolios.
- En el caso específico de la subárea de Biología, los temas eminentemente teóricos, pueden desarrollarse a partir del estudio de casos, la conferencia de expertos locales, lo cual no significa abandonar la estrategia de resolución de problemas, porque en muchos casos, pueden ser de mucha utilidad, la situación que atraviesa el medio ambiente, los hábitos alimenticios o la presencia de enfermedades recurrentes en la comunidad, entre otras.

- En el caso de la sub área de Ciencias Naturales y su Aprendizaje, se recomienda la aplicación del estudio de casos, situaciones problema o ejecución de proyectos, surgidos del contexto de la escuela primaria, vinculados con la enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Naturales en este nivel educativo. Es necesario recordar que lo importante es que todo el proceso educativo se desarrolle a partir de estas técnicas y estrategias, lo cual implica que no se conviertan en actividades aisladas.

7. Recomendaciones finales:

Es importante que los docentes tengan presente que en el enfoque holístico, no existen recetas de cocina, las cuales deban cumplirse al pie de la letra, por lo que el proceso educativo deberá planificarse y diseñarse empleando la imaginación y creatividad tanto de los docentes como de los estudiantes. Lo importante es no caer en la rutina, porque de lo contrario, cualquier metodología se vuelve ineficiente.

En la metodología que se implemente en el proceso de enseñanza y aprendizaje de cualquier área curricular, el docente deberá constituirse en un mediador, por lo que debe abandonar progresivamente el modelo por transmisión-recepción y dar paso a la investigación, experimentación y el aprendizaje por descubrimiento, entre otros.



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
ESCUELA DE FORMACIÓN DE PROFESORES DE ENSEÑANZA MEDIA

Guía para la observación de la clase

Objetivo:

Determinar en qué consiste la metodología que implementan los docentes de las subáreas de Ciencias Naturales, en la Carrera de Magisterio de Educación Primaria que se desarrolla en la Escuela Normal Intercultural de Amatitlán.

Información general:

- a) Grado a observar: _____
- b) Nombre del docente: _____
- c) Subárea de Ciencias Naturales a observar: _____
- d) Unidad de aprendizaje o tema que se desarrolla: _____
- e) No. de estudiantes: F _____ M _____ Total: _____
- f) Fecha de realización de la observación: _____

Guía para observación

- 01) ¿En qué consiste el diseño de la planificación que utilizará el docente para el desarrollo de la clase?
- 02) ¿Qué tipo de contenidos se incluyen en la planificación?
- 03) ¿Qué tipo de actividades predominan en la planificación?
- 04) ¿Cómo está organizada la secuencia didáctica para el desarrollo de los aprendizajes?
- 05) ¿Cuál es el rol desempeña el docente durante el desarrollo de la clase?
- 06) ¿Cuál es el rol que desempeñan los estudiantes durante el desarrollo de la clase?
- 07) ¿Cómo se organizan los estudiantes para el desarrollo de las actividades?
- 08) ¿En qué consiste la participación de los estudiantes durante la clase?
- 09) ¿Qué acciones realiza el docente para mantener el interés y atención de los estudiantes?



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
ESCUELA DE FORMACIÓN DE PROFESORES DE ENSEÑANZA MEDIA

ENTREVISTA A DOCENTES

Introducción

El presente instrumento es parte de una investigación relacionada con la metodología didáctica que emplean los docentes que facilitan las subáreas de Química, Biología y Ciencias Naturales y su Aprendizaje en la carrera de Magisterio de Educación Primaria, el cual servirá para establecer en qué medida los docentes aplican las orientaciones metodológicas descritas en el Curriculum Nacional Base de la Formación Inicial docente, durante el desarrollo de la clase.

Información general

Edad cronológica del docente: _____ años Género del docente: F ____ M ____

Nombre de la Subárea de Ciencias Naturales que facilita el docente: Química ____ Biología ____
Ciencias Naturales y su Aprendizaje ____ Otra: ____ Especificar: _____

Preparación académica del docente: Profesorado de Enseñanza Media en: Ciencias _____,
Pedagogía ____; Técnico en: Pedagogía ____ Administración Educativa ____ ; Licenciatura en:
Enseñanza de las Ciencias _____, Pedagogía: _____ Otras (especifique): _____:

Tiempo que tiene de laborar como docente en el área de Ciencias Naturales: _____ años

Del cuestionario

Instrucciones: en forma oral, el docente que facilita la Subárea de Ciencias Naturales, responderá a las interrogantes siguientes:

1. Formación de los docentes:

- ¿En qué consiste la formación que usted adquirió, para ejercer la docencia en el área científica?
- ¿Cuáles considera usted, que son algunas fortalezas y debilidades de la formación adquirida por los docentes que facilitan el área de Ciencias Naturales?
- ¿Considera usted que la formación adquirida por los docentes, les prepara para desarrollar competencias científicas en los estudiantes? Si ____ No ____ ¿Por qué?

2. Metodología utilizada en el proceso enseñanza y aprendizaje:

2.1. ¿Qué estrategias metodológicas utiliza usted, en el desarrollo de la subárea?



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
ESCUELA DE FORMACIÓN DE PROFESORES DE ENSEÑANZA MEDIA

2.2. ¿En qué consisten las actividades que realizan los estudiantes durante el proceso enseñanza y aprendizaje de la Subárea?

2.3. ¿Considera usted efectiva la metodología que emplea? ¿Por qué?

2.4. ¿Cómo son las clases que usted desarrolla: activas ____ participativas ____ interactivas ____

Describalas: _____

2.5. ¿Qué significa para usted la mediación pedagógica? _____

2.6. ¿Qué implica para un docente de ciencias, desempeñar el rol de mediador del aprendizaje?

2.7. ¿Cuáles son algunas estrategias docentes que se utilizan en la mediación de los aprendizajes?

2.8. ¿Conoce usted las orientaciones metodológicas establecidas en el CNB de la Formación Inicial docente, que orientan el desarrollo de la subárea?

Si ____ NO ____ Mencione algunas: _____

2.9. ¿Aplica usted, en sus clases, las orientaciones metodológicas que propone el Currículo Nacional Base?

SI ____ NO ____ ¿Cómo? _____

2.10. ¿Considera usted que la metodología que utiliza durante las clases, contribuye al desarrollo de competencias científicas en los estudiantes?

SI ____ NO ____ ¿Por qué? _____



ENCUESTA DIRIGIDA A ESTUDIANTES

I. Introducción

El presente instrumento es parte de una investigación relacionada con la metodología que emplean los docentes que facilitan las subáreas de Química, Biología y Ciencias Naturales y su Aprendizaje en la Carrera de Magisterio de Educación Primaria, el cual servirá para establecer en qué medida los docentes aplican las orientaciones metodológicas descritas en el Currículo Nacional Base de la Formación Inicial Docente, durante el desarrollo de la clase.

II. Información general

Nombre del establecimiento educativo: _____

Municipio: _____ Departamento: _____

Área geográfica: Urbana ____ Rural ____ Jornada: Matutina ____ Vespertina ____

Nombre de la carrera que usted cursa: _____

Nombre de la subárea de Ciencias Naturales que usted cursa: _____

Grado: _____ Fecha de realización e la encuesta: _____

III. Del cuestionario

Instrucciones: marca con una X, la opción que identifica tu respuesta y recuerda justificar la opción elegida para cada interrogante formulada.

1. ¿Cuál es tu opinión acerca de la forma como desarrolla las clases el profesor (a)?

Muy deficiente _____ Deficiente _____ Regular _____ Muy bien _____

2. ¿Cuál de las actividades siguientes realizan ustedes con mucha frecuencia, durante las clases?

a) Investigamos temas que nos indica el profesor (a) _____

b) Copiamos lo que nos dicta el profesor (a) _____

c) Escuchamos lo que nos dice el profesor (a) _____

d) Realizamos ejercicios de la clase vista _____

e) Hacemos experimentos _____

Otras: (especifica cuáles)



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
ESCUELA DE FORMACIÓN DE PROFESORES DE ENSEÑANZA MEDIA

3. ¿Con qué frecuencia utilizan los pasos del método científico en el desarrollo de la clase?

Para nada ____ Algunas veces ____ Casi siempre ____ La mayoría de veces ____

¿Qué pasos utilizan?

4. ¿Qué hacen cuando el profesor (a) les asigna una investigación?

- a) Buscan información en diferentes fuentes
- b) Escriben la información encontrada
- c) Escriben conclusiones
- d) Especifican las fuentes consultadas
- e) No investigamos

Otras: (especifica cuáles)

5. ¿Con qué frecuencia realizan actividades que desarrollan la imaginación y creatividad durante la clase?

Para nada ____ Algunas veces ____ Casi siempre ____ La mayoría de veces ____

Describe alguna actividad de este tipo que hayan realizado:

6. ¿Con qué frecuencia realizan ustedes actividades que despiertan el interés hacia la ciencia durante la clase?

Para nada ____ Algunas veces ____ Casi siempre ____ La mayoría de veces ____

¿Qué actividades de este tipo realizan?



7. ¿Con qué frecuencia le preguntas tus dudas al profesor (a)?

Para nada ____ Algunas veces ____ Casi siempre ____ La mayoría de veces ____

¿Por qué?

8. ¿Con qué frecuencia les hace preguntas a ustedes el profesor (a), durante el desarrollo de la clase?

Para nada ____ Algunas veces ____ Casi siempre ____ La mayoría de veces ____

¿Qué preguntas les dice? (menciona un ejemplo):

9. ¿Con qué frecuencia resuelven problemas relacionados con la clase?

Para nada ____ Algunas veces ____ Casi siempre ____ La mayoría de veces ____

¿Qué pasos utilizan o cómo los resuelven?

10. ¿Con qué frecuencia realizan experimentos de laboratorio durante las clases?

Para nada ____ Algunas veces ____ Casi siempre ____ La mayoría de veces ____

¿Cómo los realizan? (describe alguno)

11. ¿Con qué frecuencia tienes la oportunidad de comunicar lo que piensas, durante la clase?

Para nada ____ Algunas veces ____ Casi siempre ____ La mayoría de veces ____

¿Por qué?



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
ESCUELA DE FORMACIÓN DE PROFESORES DE ENSEÑANZA MEDIA

12. ¿Con qué frecuencia utilizan gráficas y otros esquemas durante la clase?

Para nada ____ Algunas veces ____ Casi siempre ____ La mayoría de veces ____

¿Para qué las utilizan?

13. ¿Con qué frecuencia se realizan actividades que estimulan en ustedes la toma de decisiones?

Para nada ____ Algunas veces ____ Casi siempre ____ La mayoría de veces ____

Describe alguna de estas actividades:

14. ¿Son comprensibles las clases que desarrolla el profesor?

Para nada ____ Algunas veces ____ Casi siempre ____ La mayoría de veces ____

¿Por qué?

15. ¿Con qué frecuencia leen libros, revistas, artículos u otro material que contiene información científica, durante la clase?

Para nada ____ Algunas veces ____ Casi siempre ____ La mayoría de veces ____

Comenta alguno que hayas leído:

16. ¿Con qué frecuencia elaboran gráficos o esquemas a partir de la lectura de información científica, durante el desarrollo de la clase?

Para nada ____ Algunas veces ____ Casi siempre ____ La mayoría de veces ____

Menciona al algún ejemplo y acerca de qué tema lo elaboraron:



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
ESCUELA DE FORMACIÓN DE PROFESORES DE ENSEÑANZA MEDIA

17. ¿Con qué frecuencia se realizan discusiones o debates en relación con temas científicos, durante la clase?

Para nada ____ Algunas veces ____ Casi siempre ____ La mayoría de veces ____

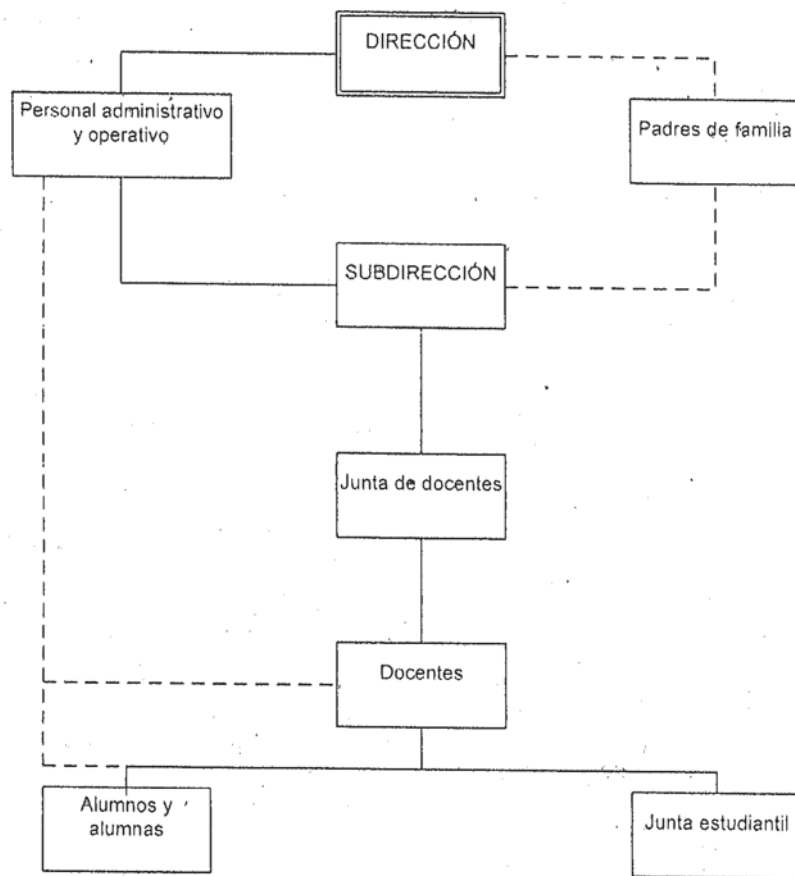
Menciona algunos temas:

18. ¿Con qué frecuencia se realizan actividades en equipo durante la clase?

Para nada ____ Algunas veces ____ Casi siempre ____ La mayoría de veces ____

¿Cómo las realizan?

ORGANIGRAMA DE LA ESCUELA NORMAL INTERCULTURAL DE AMATITLÁN, 2013





ESCUELA NORMAL INTERCULTURAL DE AMATILÁN
2ª. Avenida 7-35 barrio San Antonio, Amatlán
Teléfono 66330716

NOMINA DE DOCENTES
CICLO ESCOLAR 2013

JORNADA MATUTINA

1. Lic. Oscar Augusto Díaz Ramos
2. Profa. Irma Ruth Rodríguez de Tello
3. Profa. Lilia Patricia Chávez Meléndez.
4. Profa. Juana Estela Quezada Escobar
5. Profa. María Antonia López Ardón
6. Profa. Irma Victoria García González
7. Prof. Edvin Asunción Raguay y Raguay
8. Prof. Luis Armando Ramírez Ramos
9. Prof. Marvin Eliseo Sacarías Pérez
10. Profa. Dominga Morataya Trujillo de Aguilar

JORNADA VESTIPERTINA

1. M.A. Nancy Guisella Díaz Molina de Herrera
2. Licda. Jovita Gil de Reyes
3. Licda. Ana Yolanda Sarceño de Schwartz
4. Profa. Dalila Myrella Aguirre de Cruz
5. Profa. Karla Azucena Aldana Hidalgo
6. Profa. Betzabe del Carmen Santos Aragón
7. Prof. Julio Roberto de León Carrillo
8. Prof. Juan Francisco González Ramírez
9. Prof. Carlos Humberto Dardón Tala
10. Profa. Magdalena Mita Moscut



Plan Trimestral de Química

Ciclo escolar: **2.013**

Institución Educativa: **ESCUELA NORMAL INTERCULTURAL DE AMATILÁN**

Nivel: **DIVERSIFICADO**

Curso: **QUÍMICA**

Grado: **QUINTO MAGISTERIO PRIMARIA**

Catedrático: **LUIS ARMANDO RAMÍREZ RAMOS**

Trimestre: **TERCERO**

Competencias	Indicadores de logro	Contenidos	Actividades	Recursos
2. Identifica los cambios químicos que experimenta la materia de acuerdo a sus características y el flujo de energía.	2.1 Aplica el concepto de mol en la resolución de problemas de masa relacionados con su mundo circundante. 2.2. Identifica la fórmula de un compuesto químico inorgánico. (sales, ácidos, bases)	2.1.1 Describe el concepto del mol y la forma en que puede utilizarlo en el entorno. 2.1.2. Definición de mol y la importancia del número de Avogadro. 2.1.3. Definición de Volumen molar, Masa molar, Relación molar. 2.1.4. Explicación del significado de una fórmula química... 2.1.5. Cálculo de la masa molecular de un compuesto. 2.1.6. Cálculo del número de moles, número de átomos o moléculas y la masa de una sustancia. 2.1.7. Cálculo de la composición centesimal de un compuesto. 2.1.8. Cálculo de la fórmula empírica y molecular de un compuesto. 2.1.9. Ejemplificación de fórmulas empíricas y moleculares de un compuesto. 2.2.1. Cálculo del número de oxidación de cada uno de los elementos de un compuesto 2.2.2. Clasificación de los compuestos por el número de elementos que lo forman. 2.2.3. Aplicación de los principios básicos de cada uno de los tres sistemas de nomenclatura. 2.2.4. Identificación de fórmulas de compuestos binarios, ternarios y cuaternarios.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Sondeo general del curso. ✓ Copia de conceptos básicos ✓ Explicaciones y ejemplos de cada Tema (en estudios dirigidos) ✓ Enseñar el uso de instrumentos de trazo y medición ✓ Ejercicios prácticos en el cuaderno ✓ Tareas a resolver en su hogar ✓ Hojas de trabajo para acumulación de zona ✓ Laboratorios prácticos para acumulación de zona ✓ Preguntas orales ✓ Participación activa de las y los estudiantes ✓ Uso y manejo de la calculadora científica. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Textos ✓ Cuadernos de apuntes ✓ Hojas cuadriculadas ✓ Instrumentos de medición ✓ Calculadoras ✓ Fotocopias ✓ Pizarrón ✓ Marcadores ✓ Almohadilla cañonera ✓ computadora ✓ material de desecho ✓ sustancias caseras para experimentar

Evaluación:

- Ejercicios en clase (10 pts), Hojas de trabajo (10 pts), Laboratorios prácticos utilizando la tabla periódica (20 pts) Experimentos de laboratorio (20 pts) Experimentos de compuestos químicos a partir de datos proporcionados (10 pts), Actitudinal (10 pts) , Prueba objetiva (20 pts.)



[Handwritten Signature]

comisión pedagógica

f) *[Handwritten Signature]*

catedrático de sub-área