

ESTUDIO EXPLORATORIO SOBRE LOS PRINCIPALES PROBLEMAS Y MITOS EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES EN EL NIVEL DE EDUCACIÓN BÁSICA

Rafael Gómez-Escoto

Facultad de Ciencias Naturales y Matemática
Universidad de El Salvador (UES), El Salvador
gomez.escoto@ues.edu.sv

RESUMEN

El presente estudio se ha desarrollado con el propósito de revisar de una manera muy general, los principales problemas y mitos que, en base a un estudio exploratorio además de una amplia bibliografía relacionada con el tema, se logran identificar en la enseñanza de las Ciencias Naturales a nivel de Educación Básica en El Salvador. Por tanto se trata de una primera aproximación al estudio de la problemática, que no pretende ser exhaustiva, ni mucho menos agotar el tema. Esta discusión pretende más bien servir de estímulo y punto de partida para un estudio mucho más profundo y fundamentado, que conduzca al planteamiento de alternativas de solución para mejorar la calidad de la enseñanza de las Ciencias Naturales en el país.

PALABRAS CLAVE: *Ciencias Naturales, Problemas en la Enseñanza de las Ciencias, Mitos en la Enseñanza de las Ciencias, Estrategias Didáctica, Experimentación en la Enseñanza de las Ciencias, Conocimientos Previos,*

INTRODUCCION

La situación de la enseñanza de las Ciencias Naturales en las escuelas primarias de El Salvador, es particularmente alarmante, pues aún cuando es ahí donde se debería desarrollar la capacidad de análisis y síntesis del adulto, las primeras evaluaciones de la pequeña proporción de estudiantes que alcanzan la universidad, demuestran una débil y en algunos casos, inadecuada formación científica básica, aparte de que solamente una proporción todavía mucho más pequeña de ellos, se inclinan por el estudio de carreras científicas.

Por otra parte, independientemente de la profesión u oficio que uno escoja, o se vea obligado a seguir, todo ciudadano que ha cursado al menos su educación primaria, debería disponer de una instrucción básica en Ciencias, que le permita no solo comprender el mundo que le rodea, pero también contribuir al desarrollo de la sociedad en que se encuentra. En la medida en que el sistema educativo en El Salvador deje de lado la enseñanza de la Ciencia, la capacidad de decisión y la capacidad de respuesta ante los problemas del país, será cada vez más débil y repercutirá negativamente en la calidad de vida de los salvadoreños.

ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN

La evidente inequidad en el acceso a la educación en el país, asociada a factores de pobreza y falta de oportunidades, son los principales factores que determinan que, para una proporción significativa de salvadoreños, la educación básica represente la única posibilidad de acceder al sistema escolar (*ESTADO DE LA REGIÓN 1999*), y por tanto de aprender Ciencias Naturales. En consecuencia resulta necesario identificar los principales problemas que se presentan en la enseñanza de las Ciencias Naturales en este nivel educativo.

A criterio de algunos investigadores, uno de los principales problemas podría ser la dificultad que tienen los docentes de encontrar y diseñar estrategias de enseñanza adecuadas para que los alumnos se apropien del conocimiento científico (*VILLALOBOS, et al., 2002*). Por una parte se carece de los recursos de enseñanza adecuados (bibliografía actualizada, infraestructura mínima de laboratorio, etc.), y por otra, los docentes demuestran muy poca creatividad e iniciativa para aprovechar los recursos del medio circundante, y mucho menos para elaborar equipo demostrativo de bajo costo, realizado por ejemplo con algún material de desecho.

Por el lado de los alumnos, se observa que el conocimiento previo que estos tienen sobre los fenómenos naturales, difiere del que ellos construyen en la escuela, ya que cada quien elabora significados acordes a su experiencia personal. Esto conduce a que, como reportan algunos autores (*DRIVER et al., 1989*), los alumnos normalmente construyan significados diferentes a aquellos que el profesor pretende enseñar.

La misma formación, concepciones y preconcepciones que tienen los profesores acerca del conocimiento científico, también pueden representar un obstáculo en el desarrollo de su práctica docente, y es necesario revisarlas (*LÓPEZ RUÍZ, 1999*). Es decir, los docentes no pueden escapar a la forma, también limitada, en que ellos fueron formados, y por tanto la forma en que enseñan las Ciencias Naturales, se verá influenciada por la forma y contenido con que ellos mismos aprendieron y llegaron a concebir la Ciencia.

Adicionalmente, existen algunos mitos en la enseñanza de las Ciencias Naturales (*GARCÍA RUIZ, et al., 2003*), como el de considerar que método científico es una prescripción absoluta y secuencial, que también influyen en la práctica docente de los profesores, y que por tanto deben ser explorados y documentados.

Sin embargo, y a pesar de la importancia que podría significar explorar, conocer y analizar la naturaleza de los principales problemas que enfrentan los docentes en la enseñanza de las Ciencias Naturales en el país, no ha sido posible encontrar mayores referencias de estudios previos, que permitan dar alguna luz sobre la problemática planteada, ni mucho menos fundamentar la toma de

decisiones para mejorar la enseñanza de las Ciencias Naturales en el Sistema Educativo Nacional.

El estudio se diseñó y realizó en con el objetivo de determinar la naturaleza de los principales problemas y mitos que enfrentan los docentes en la enseñanza de las Ciencias Naturales a nivel de Educación Básica. Para lograr cumplir con este objetivo, se diseñó, validó y aplicó un instrumento tipo encuesta para recoger la opinión de los docentes, respecto de los principales problemas y mitos que enfrentan en la enseñanza de las Ciencias Naturales a nivel de Educación Básica en El Salvador. Posteriormente se procedió a procesar y analizar los datos colectados aplicando el programa SPSS, para establecer con una validez estadística del 95% de confianza, la naturaleza de los principales problemas y los mitos más recurrentes que enfrentan los docentes en la enseñanza de las Ciencias Naturales a nivel de Educación Básica

DISEÑO METODOLÓGICO

El estudio, de carácter exploratorio, se realizó sobre una población base de unas 4,348 Escuelas y Centros Escolares de 1º, 2º y 3º Ciclo de Educación Básica, y alrededor de 32,130 docentes de todo el país. Se desarrollaron las siguientes fases:

1. Diseño y validación del instrumento de colección de la información:
 - 1.1. Investigación bibliográfica sobre antecedentes y estudios similares en el país y el extranjero;
 - 1.2. Diseño del instrumento de colección de información;
 - 1.3. Validación del instrumento, aplicándolo a una muestra aleatoria de 15 a 20 docentes;
 - 1.4. Ajustes y redacción final del instrumento de colección de datos.
2. Aplicación del instrumento de colección de información.

El instrumento tipo encuesta se aplicó escogiendo aleatoriamente una muestra de un 5% (~ 1600 encuestas) de la población total de docentes de educación básica (1º, 2º y 3º ciclo), tanto en las zonas urbanas como rurales de todo el país. La aplicación del instrumento se hizo en dos etapas, desplegando encuestadores y cubriendo la mayoría de los departamentos de la República de El Salvador, en dos etapas:

- 2.1. Etapa I: Deptos. de San Salvador, La Libertad, Sonsonate y Santa Ana.

- 2.2. Etapa II: Deptos. de Cuscatlán, Cabañas, Usulután, Chalatenango San Miguel, Morazán y Ahuachapán. Debido a problemas de coordinación, no fue posible cubrir los departamentos de La Paz, San Vicente y La Unión.

En cada etapa se desplegaron unos 120 encuestadores especialmente adiestrados para aplicar este tipo de instrumentos, seleccionando uno o dos docentes por institución, responsables de la materia de Ciencia, Salud y Medio Ambiente, y que de manera voluntaria, se prestaron a darle respuesta a la encuesta.

3. Procesamiento de los datos colectados. Para el procesamiento y análisis estadístico de los datos colectados se aplicó el programa SPSS.
4. Discusión y análisis de los resultados.

RESULTADOS

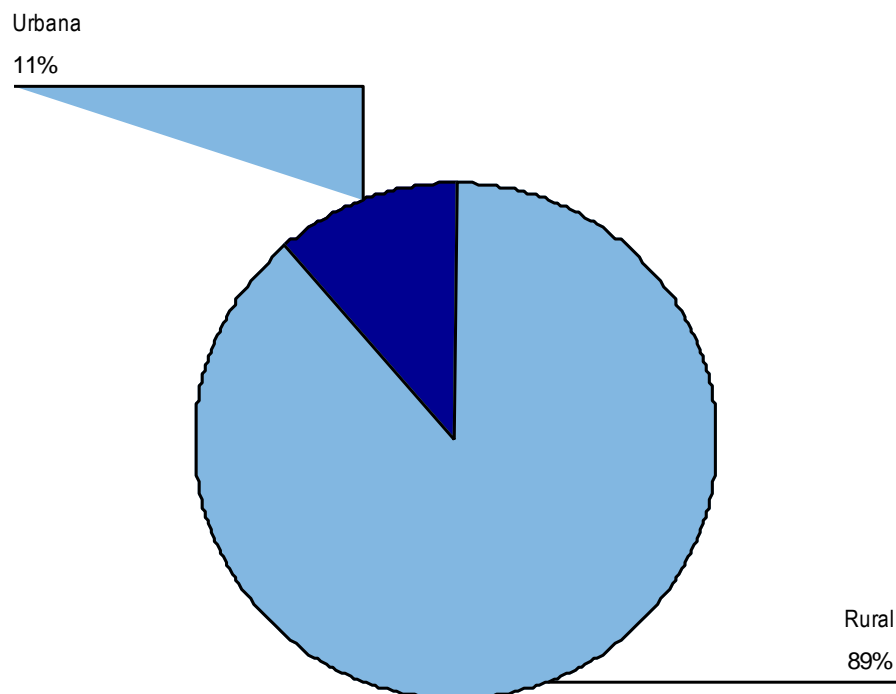
1. **Descripción de la Muestra.** Este apartado describe la muestra de Profesores y Profesoras encuestados, según las características siguientes:

- Zona
- Departamento
- Nivel de Enseñanza

1.1 Zona.

El 89% de los Profesores y profesoras que respondieron el instrumento de encuesta pertenecen a la zona rural, mientras que el 11% se encuentran en la zona urbana (Figura 1).

Figura 1. Descripción de los Profesores y profesoras encuestados por zona



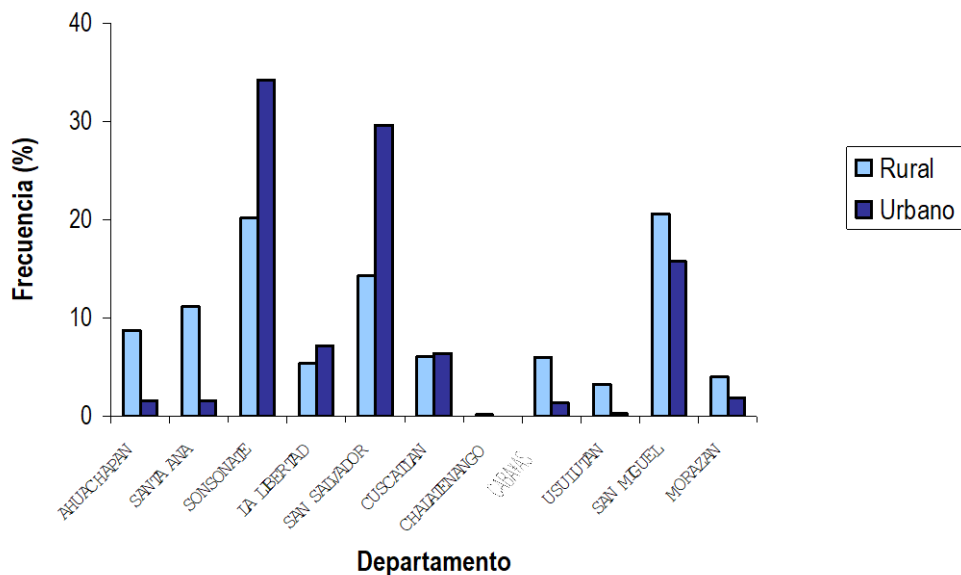
Fuente: Tabla 1

1.2. Departamento

Los departamentos de Sonsonate (22%), San Miguel (20%), San Salvador (16%) y Santa Ana (10%) representaron los grupos mayoritarios de la encuesta.

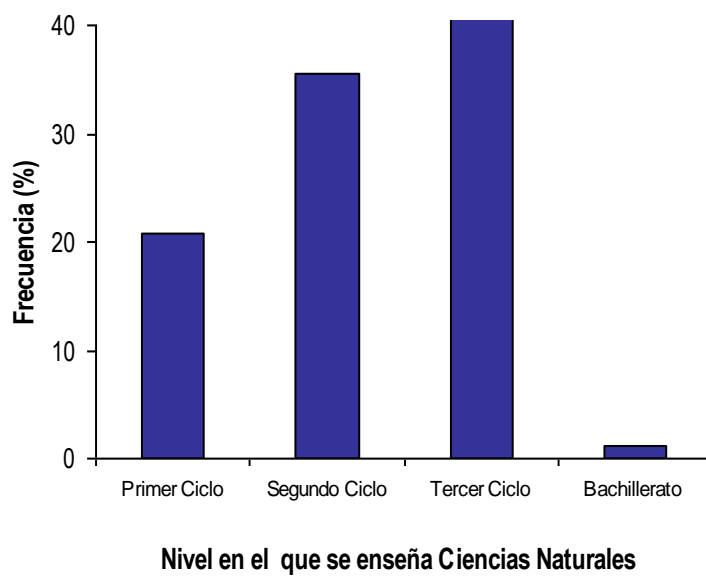
La zona rural presenta una mayor frecuencia en los departamentos de San Miguel y Santa Ana, mientras que la zona urbana se ve mayormente representada en los departamentos de Sonsonate y San Salvador (Figura 2).

Figura 2. Descripción del número de profesores y profesoras encuestados, según Departamento y zona



Fuente: Tabla 3

Figura 3. Descripción de los Profesores y profesoras. Nivel en que se enseña CC. NN.

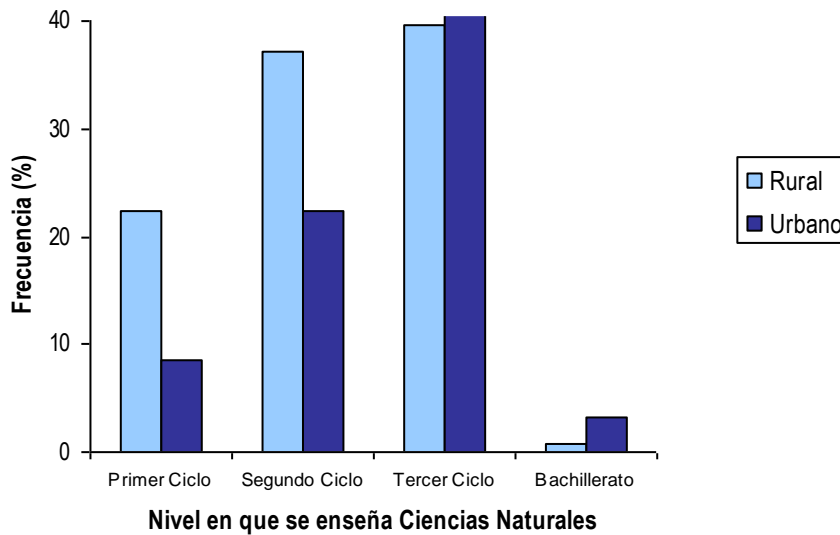


Fuente: Tabla 4

1.2 Nivel de enseñanza de las Ciencias Naturales.

Tercer Ciclo (43%) es el nivel en que se observa la frecuencia más alta de profesores encuestados que enseñan Ciencias Naturales, seguido por Segundo Ciclo (36%) (Fig. 3). En el nivel de Tercer Ciclo y Bachillerato la mayor frecuencia por zona corresponde al área Urbana; la zona rural predomina en los niveles de Primero y Segundo Ciclo. (Fig. 4)

Figura 4. Descripción de los Profesores y profesoras según nivel y zona



Fuente: Tabla 5

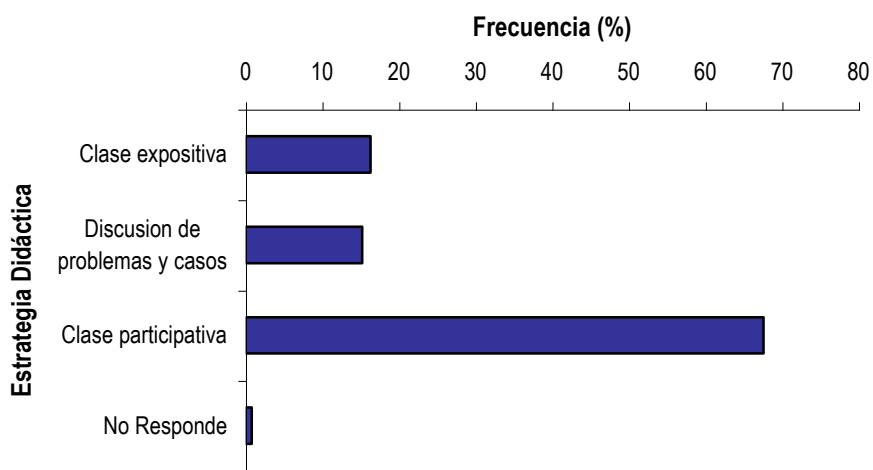
2. RESULTADOS ZONA URBANA.

De la encuesta realizada, el 11% de los profesores y profesoras se encuentran en la zona urbana.

2.1. Estrategia Didáctica.

El 68% de los profesores utilizan con mayor frecuencia como estrategia didáctica para impartir Ciencias Naturales, la clase participativa, un 16% la clase expositiva y un 15% la discusión de problemas y casos (Figura 16).

Figura 16. Estrategia Didáctica empleada con mayor frecuencia.

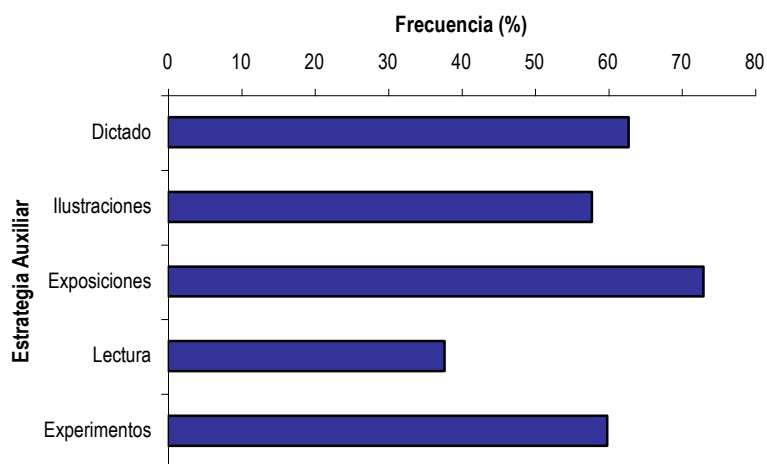


Fuente: Tabla 16.

2.2. Estrategia Auxiliar.

Las estrategias didácticas auxiliares empleadas más frecuentemente son las exposiciones orales (73%), el dictado (63%) y el diseño de experimentos demostrativos (60%) (Figura 17).

Figura 17. Estrategia Didáctica Auxiliar.

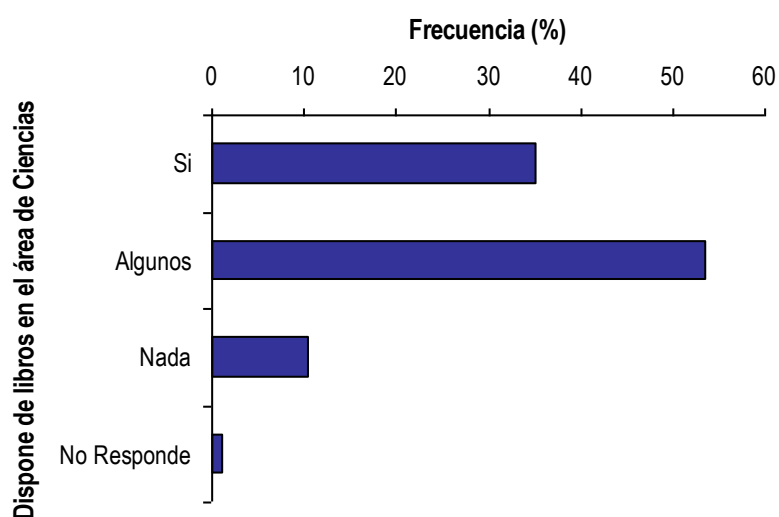


Fuente: Tabla 17.

2.3. Acceso a libros de texto en el área de Ciencias Naturales.

El 64% de los profesores encuestados declaró disponer solamente de algunos pocos o ningún libro de texto en el área de Ciencias Naturales. El 35% de los encuestados si disponen de libros de texto en el Centro Escolar donde laboran (Figura 18).

Figura 18. Disponibilidad de libros en el área de Ciencias Naturales en los Centros Escolares

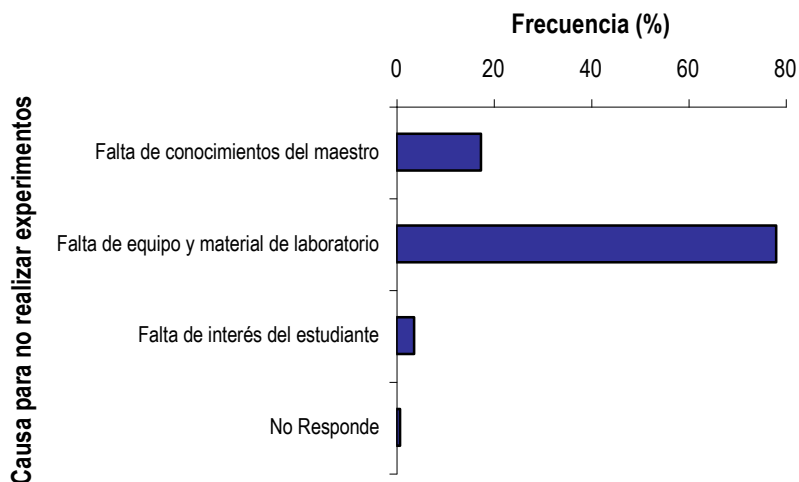


Fuente: Tabla 18.

2.4. Causa para no realizar experimentos.

La causa principal para no realizar experimentos como recurso didáctico de apoyo en la enseñanza de las Ciencias Naturales según los profesores que respondieron la encuesta, es la falta de equipo y material de laboratorio (78%), seguido por la falta de conocimientos del maestro (17%) (Figura 19).

Figura 19. Principales causas para justificar la no realización de actividades experimentales en la enseñanza de la Ciencias Naturales.

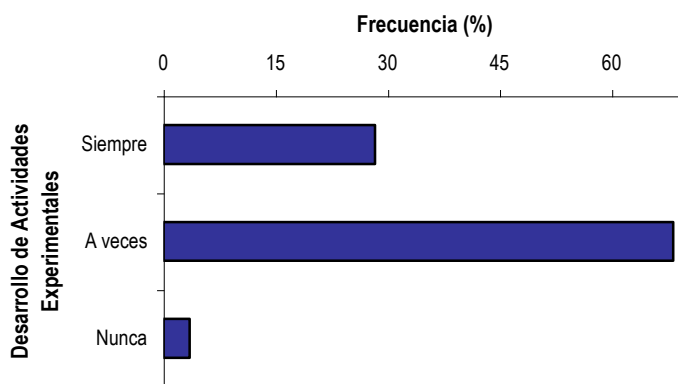


Fuente: Tabla 19.

2.5. Desarrollo de Actividades Experimentales.

El 68% desarrolla “A veces” actividades experimentales en las clases de Ciencias Naturales, mientras que un 28% indica que lo hace siempre (Figura 20).

Figura 20. Desarrollo de actividades experimentales demostrativas en el aula o laboratorio.

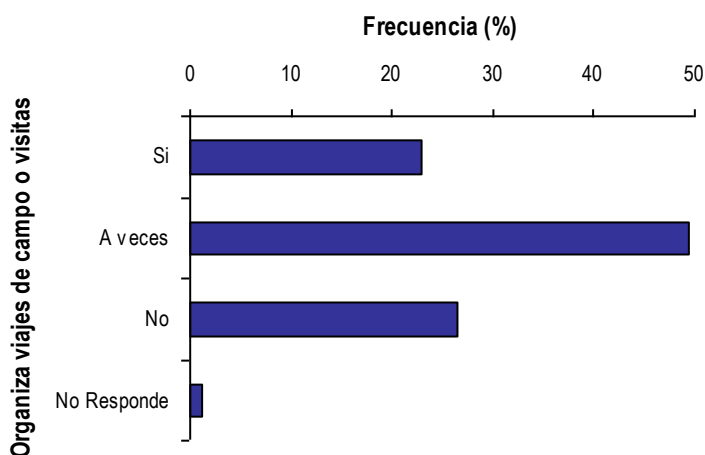


Fuente: Tabla 20.

2.6. Organización didáctica de Viajes de Campo o Visitas.

El 77% de los profesores y profesoras encuestados declaran que solamente raras veces o nunca organizan viajes de campo o visitas a lugares interesantes en su clase de Ciencias Naturales, únicamente el 23% declara que si lo hace (Fig. 21).

Figura 21. Organización didáctica viajes de campo o visitas a sitios interesantes en la clase de Ciencias Naturales.



Fuente: Tabla 21.

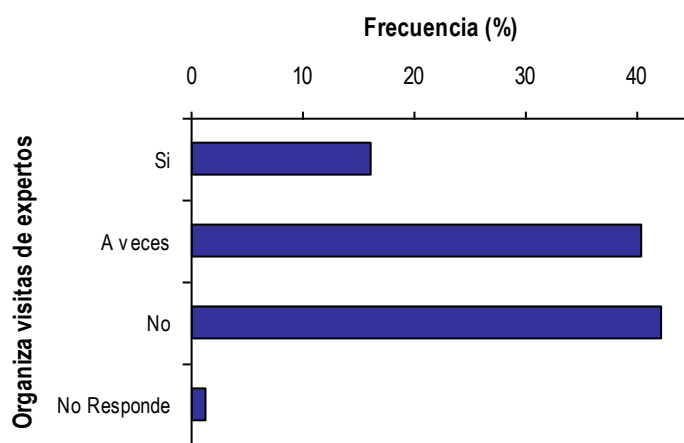
2.7. Organización a Visitas de Expertos y Ciudadanos Notables.

El 82% de los profesores manifestó no organizar o hacerlo rara vez, la visita de expertos a la clase de Ciencias Naturales, mientras un 16% si lo hace (Figura 22).

2.8. Relación entre los Conocimientos Científicos y la Vida Cotidiana.

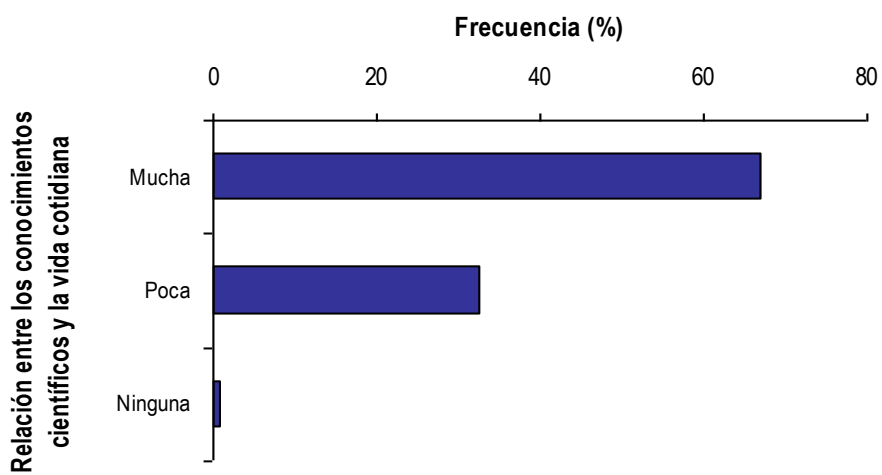
El 67% opina que existe mucha relación entre los conocimientos científicos impartidos en la clase de Ciencias Naturales y la vida cotidiana, en tanto que el 33% restante asegura que la relación existente es poca o ninguna (Figura 23).

Figura 22. Organización de visitas de expertos la clase de Ciencias Naturales.



Fuente: Tabla 22.

Figura 23. Relación entre los conocimientos científicos impartidos y la vida cotidiana.

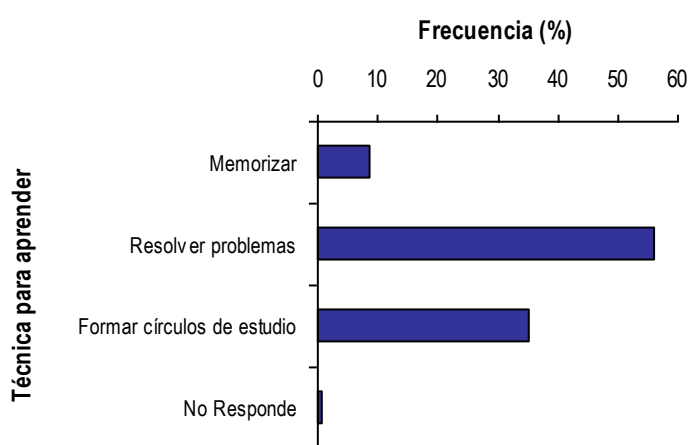


Fuente: Tabla 23.

2.9. Técnica sugerida para el aprendizaje de conocimientos científicos.

Resolver Problemas (56%) y Formar Círculos de Estudio (35%) son las técnicas que los docentes preferentemente sugieren o estimulan en los estudiantes para aprender conocimientos científicos (Figura 24).

Figura 24. Técnica sugerida para el aprendizaje de conocimientos científicos



Fuente: Tabla 24.

2.10. Método científico es absoluto y secuencial.

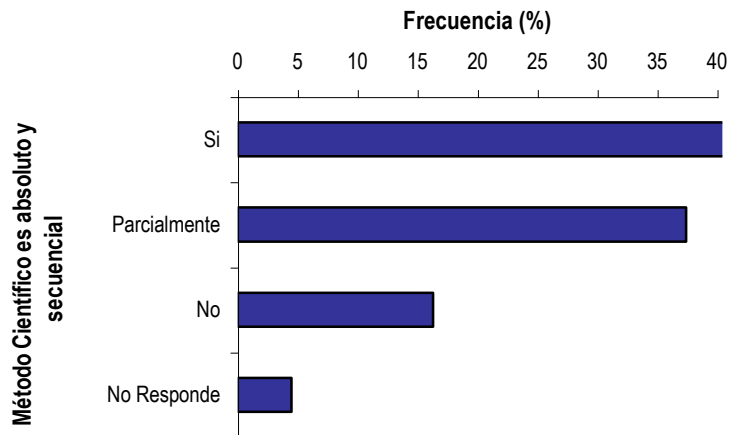
El 79% de los maestros encuestados manifiestan tener la percepción de que el Método Científico es absoluto y secuencial, entendiendo esto como una especie de receta preelaborada, mientras que solamente un 16% opina que esto no es así. Un 5% de los maestros curiosamente no respondió esta pregunta (Figura. 25).

2.11. Estrategias Didácticas y Estrategias Auxiliares.

Los profesores de la zona urbana utilizan mayormente las exposiciones y el dictado en la clase expositiva (12.6% y 12.0% respectivamente). En el caso de

que la clase sea de discusión de problemas y casos utilizan las exposiciones (9.6%) y los experimentos (9.4%). En la clase participativa, las estrategias auxiliares que emplean más frecuentemente son las exposiciones (50.8%) y el dictado (43.9%). Figura 29.

Figura 25. Método Científico se considera absoluto y secuencial.

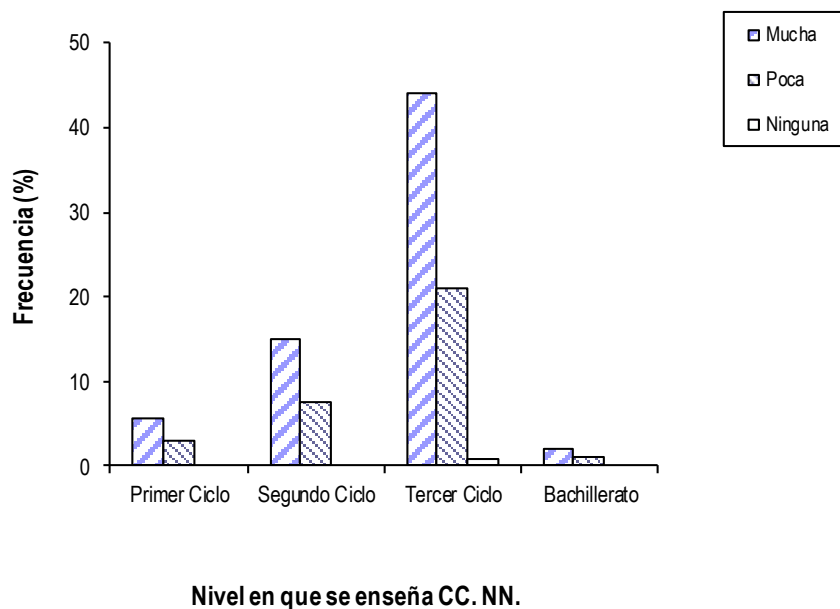


Fuente: Tabla 25.

2.12. Nivel en que se enseña Ciencias y Relación entre los conocimientos científicos y la vida cotidiana.

En la Figura 31 se puede observar que para los 4 niveles educativos considerados, los profesores consideran que la relación que existe entre los conocimientos científicos y la vida cotidiana es mucha. Esta relación mejora notablemente a medida que el nivel educativo es mas altos.

Figura 31. Nivel en que se enseña Ciencias y Relación entre los conocimientos científicos y la vida cotidiana.



Fuente: Tabla 46

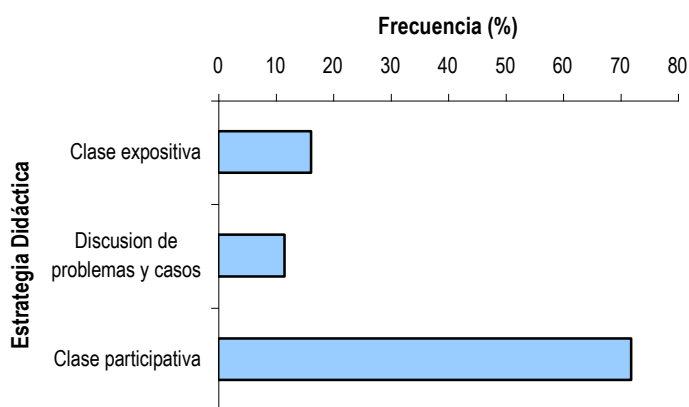
3. RESULTADOS ZONA RURAL

El 89% de los profesores y profesoras que respondieron al instrumento de colección de información, corresponden a la zona rural.

3.1. Estrategia Didáctica.

El 72% de los profesores y profesoras encuestados utilizan como estrategia didáctica la clase participativa, siendo la estrategia menos empleada la discusión de problemas y casos (12%) (Figura 6).

Figura 6. Estrategia Didáctica más utilizada en la zona rural.

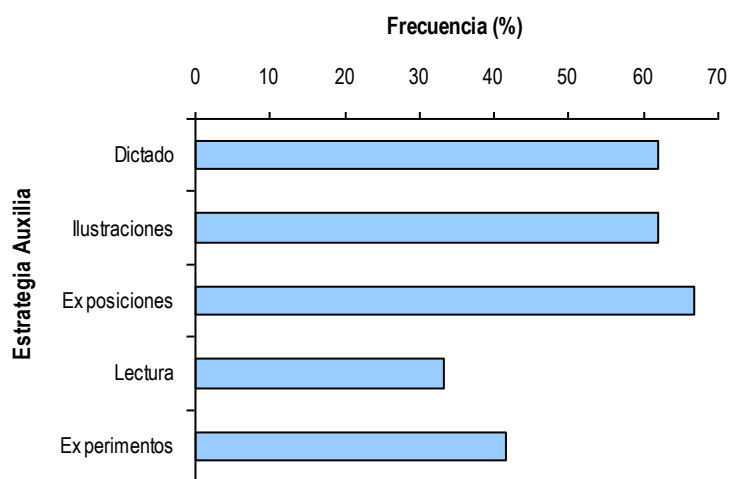


Fuente: Tabla 6

3.2. Estrategia Auxiliar.

Las estrategias auxiliares empleadas más frecuentemente son las Exposiciones Orales (67%), Dictado (62%) y el uso de Ilustraciones (62%) (Figura 7).

Figura 7. Zona Rural. Estrategia Auxiliar.

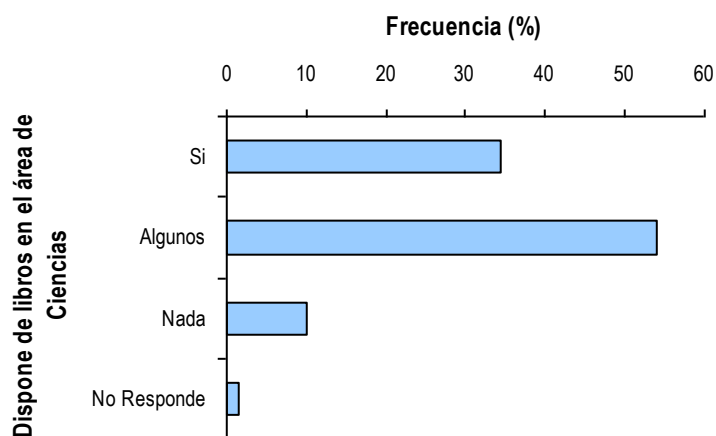


Fuente: Tabla 7.

3.3. Disposición de libros en el área de Ciencias.

Solamente el 35% de los profesores del área rural encuestados respondieron afirmativamente a la pregunta sobre la disponibilidad en los Centros Escolares de libros de texto en el área de Ciencias Naturales. El 64% declara no disponer de ninguno, o solamente de algunos pocos e insuficientes libros de texto (Figura 8).

Figura 8. Zona Rural. Disposición de libros en el área de ciencias.



Fuente: Tabla 8.

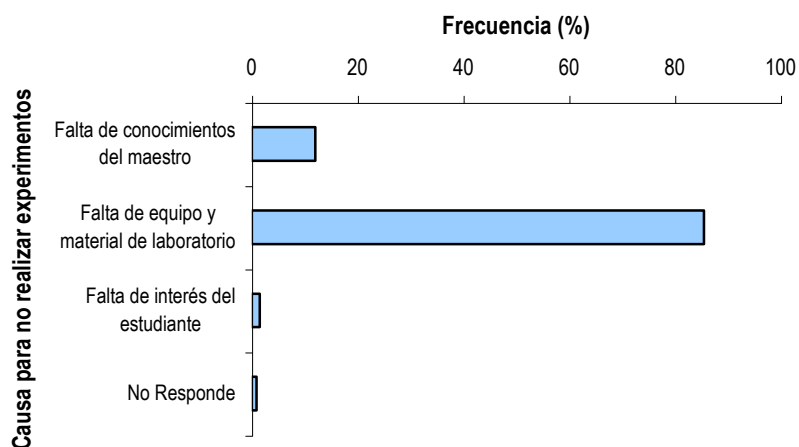
3.4. Causa para no realizar experimentos.

La causa principal para no realizar experimentos en la enseñanza de las Ciencias Naturales, es la Falta de equipo y material de laboratorio, según el 86% de los profesores encuestados, seguido en un pequeño porcentaje por la Falta de dominio cognoscitivo por parte del maestro (12%) (Figura 9).

3.5. Desarrollo de Actividades Experimentales.

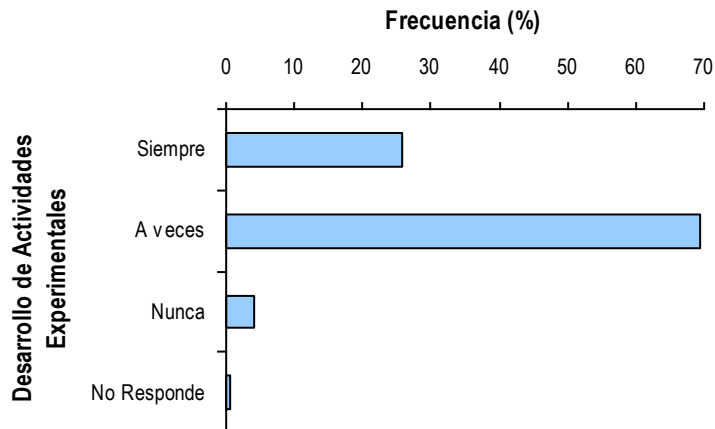
El 69% de los maestros desarrolla "A veces" actividades experimentales en las clases de Ciencias Naturales, mientras que el 26% lo hace siempre (Figura 10).

Figura 9. Zona Rural. Causas para no realizar experimentos.



Fuente: Tabla 9.

Figura 10. Zona Rural. Desarrollo de actividades experimentales.



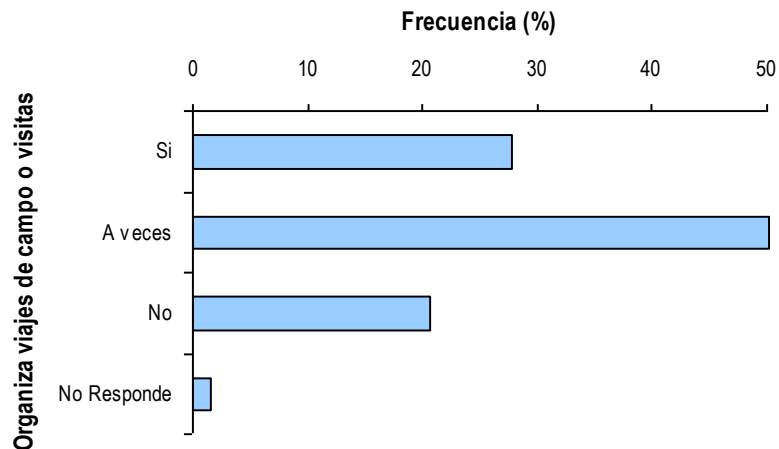
Fuente: Tabla 10.

3.6. Organiza Viajes de Campo o Visitas.

La gráfica de la Figura 11 indica que el 71% de los maestros que respondieron la encuesta raras veces o nunca organizan viajes de campo o visitas a lugares

interesantes de la comunidad para apoyar el desarrollo de su clase de Ciencias Naturales. El 28% de ellos declara que si lo hace.

Figura 11. Zona Rural. Organiza viajes de campo o visitas.



Fuente: Tabla 11.

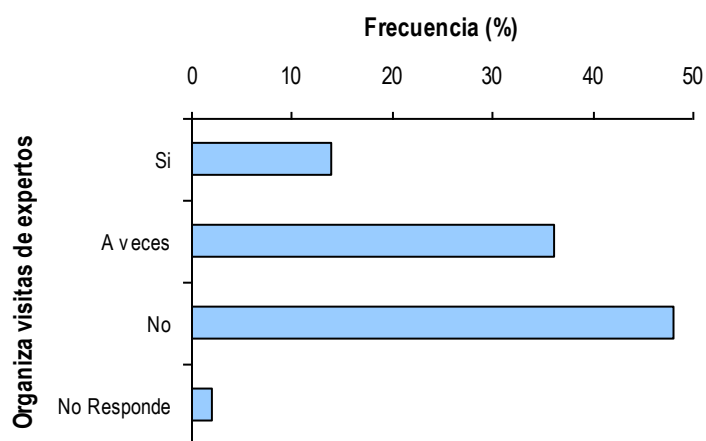
3.7. Organiza Visitas de Expertos.

El 48% de los profesores manifestó no organizar visitas a la clase de Ciencias Naturales de expertos y personas y personas notables de la comunidad para dictar charlas estimulantes sobre asuntos pertinentes a la materia de estudio. Sin embargo el 36% declara que lo hace A veces y solamente un 14% dice hacerlo siempre (Figura 12).

3.8. Relación entre los Conocimientos Científicos y la Vida Cotidiana.

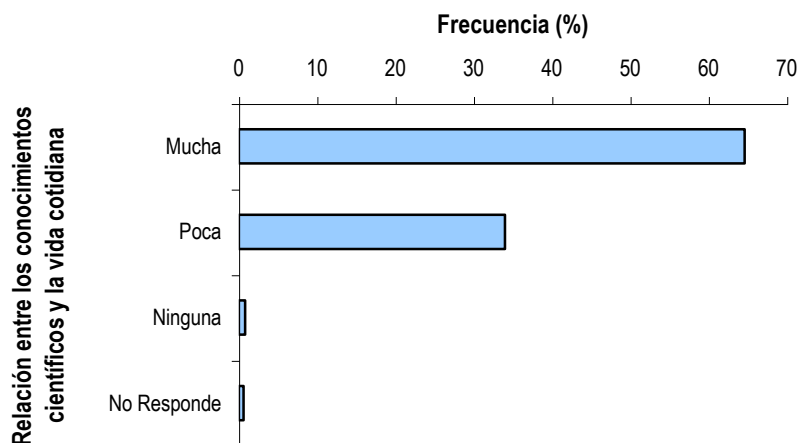
El 65% opina que existe mucha relación entre los conocimientos científicos impartidos en la clase de Ciencias Naturales y la vida cotidiana. Sin embargo el 35% menciona que la relación existente es poca o ninguna (Figura 13).

Figura 12. Zona Rural. Organiza visitas de expertos.



Fuente: Tabla 12.

Figura 13. Zona Rural. Relación entre los conocimientos científicos y la vida cotidiana.

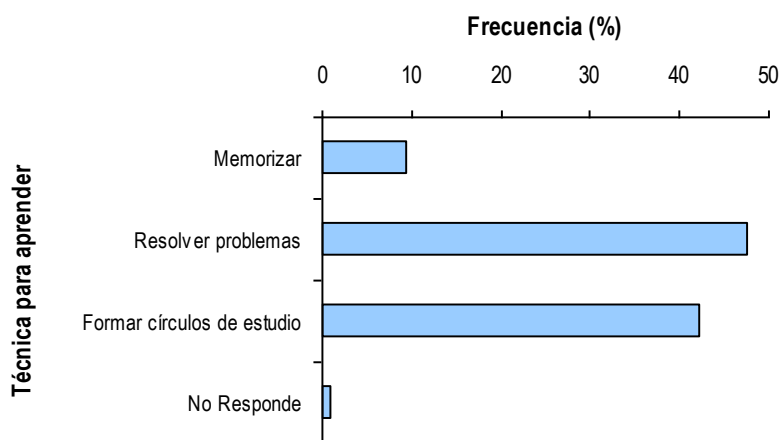


Fuente: Tabla 13.

3.9. Técnica para aprender conocimientos científicos.

Resolver Problemas (48%) y Formar Círculos de Estudio (42%) son las técnicas para aprender que con mayor frecuencia recomiendan los profesores del área rural a sus estudiantes para aprender conocimientos científicos.

Figura 14. Zona Rural. Técnica para aprender.

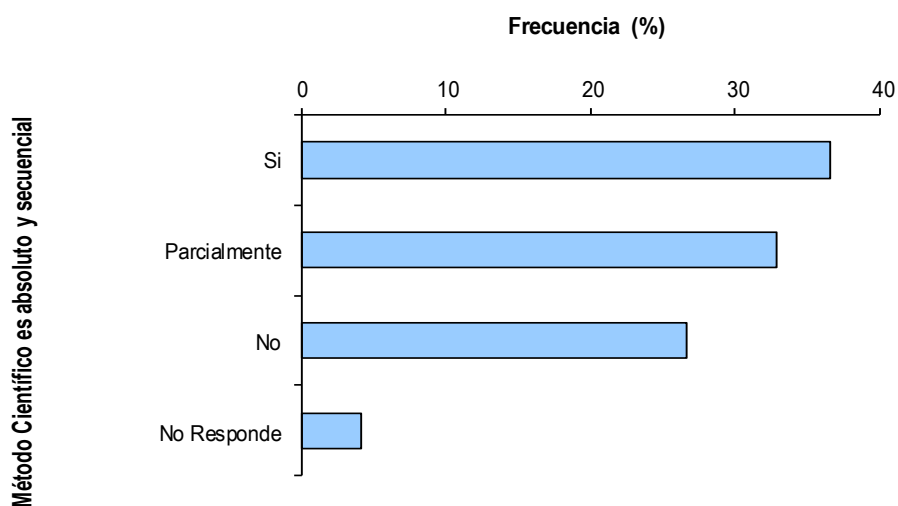


Fuente: Tabla 14.

3.10. Método científico es absoluto y secuencial.

El 37% de los maestros del área rural opinan que el Método Científico es absoluto y secuencial, 33% dice que lo es solo parcialmente y un 27% opina que No (Figura 15).

Figura 15. Zona Rural. Método científico es absoluto y secuencial.

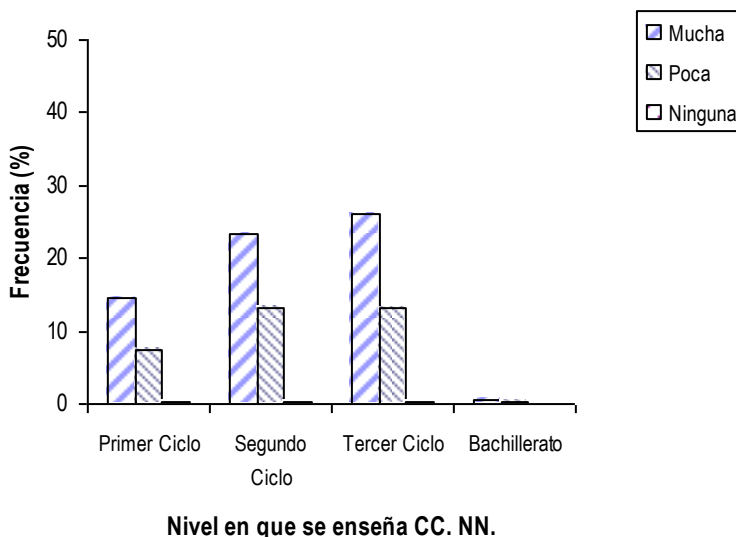


Fuente: Tabla 15.

3.11. Nivel en que se enseña Ciencias y Relación entre los conocimientos científicos y la vida cotidiana.

En la Figura 28 se puede observar que para todos los niveles educativos en los que se enseña ciencias, los profesores consideran que la relación que existe entre los conocimientos científicos y la vida cotidiana es mucha.

Figura 28. Nivel en que se enseña Ciencias y Relación entre los conocimientos científicos y la vida cotidiana.



Fuente: Tabla 32

DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

1. PROBLEMAS EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES

En la vida cotidiana se encuentra múltiples aplicaciones de las Ciencias Naturales, sin embargo el ciudadano común, aún cuando haya pasado por el Sistema Educativo Nacional, no está acostumbrado a reflexionar sobre su naturaleza y principios, originando muy poco interés por aprender Ciencias Naturales. Esta situación tiene una enorme trascendencia, cuando es toda una sociedad la que adopta semejante actitud, reflejándose como consecuencia en la falta de desarrollo de una cultura científica, lo cual a su vez se manifiesta en la creciente dependencia científica y tecnológica del país.

Examinando la cobertura del sistema educativo nacional, se observa una evidente inequidad en el acceso a la educación. Para una proporción significativa de salvadoreños el primer ciclo de educación básica representa la única posibilidad de acceder al sistema escolar (*ESTADO DE LA REGIÓN 1999*), y por tanto de aprender ciencias. En consecuencia resulta necesario identificar los principales problemas que se presentan en la enseñanza de las Ciencias Naturales en este nivel educativo.

Uno de los principales problemas es la dificultad que muestran los docentes para encontrar y diseñar estrategias de enseñanza adecuadas para que los alumnos se apropien del conocimiento científico. Por una parte se carece de la bibliografía adecuada, así como de una infraestructura mínima de laboratorio, que apoye el trabajo del docente, y por otra, pocos docentes demuestran alguna creatividad e iniciativa para aprovechar los recursos del medio circundante, y muchos menos los que muestran habilidades e interés en la construcción de equipo demostrativo de bajo costo, realizado por ejemplo con algún material de desecho, aparte de que no cuentan con el estímulo y la preparación para asumir con entusiasmo este tipo de iniciativas.

Por el lado de los alumnos, se observa que el conocimiento previo que estos tienen sobre los fenómenos naturales, difiere del que ellos construyen en la escuela, ya que cada quien elabora significados acordes a su experiencia personal. Esto conduce a que, como reportan algunos autores (*DRIVER et al., 1989*), los alumnos normalmente construyen significados diferentes a los que el profesor pretende enseñar. La manera que tienen los alumnos de resolver este conflicto cognitivo es separando la ciencia que se les enseña en la escuela de sus propias experiencias en la vida cotidiana.

En los últimos años se ha venido reforzando la premisa de considerar tanto la experiencia de los alumnos como sus concepciones o ideas previas en torno a los fenómenos de la naturaleza, como puntos de partida del aprendizaje para la generación de estrategias efectivas de enseñanza (*GALLEGU-BADILLO, 1997*). Ahora se insiste en que el alumno debe acercarse lo más posible al conocimiento científico, de tal manera que sea capaz de utilizarlo en su vida cotidiana, y así ampliar su comprensión del mundo. Sin embargo, todo parece indicar que a pesar de la retórica, nuestro sistema educativo nacional no está preparando adecuadamente a los docentes, ni ha logrado establecer las condiciones necesarias para la implementación de este tipo de estrategias.

La misma formación, concepciones y preconceptos que tienen los profesores acerca del conocimiento científico, también pueden representar un obstáculo en el desarrollo de su práctica docente, y es necesario revisarlas (*LÓPEZ RUÍZ, 1999*). Es decir, los docentes no pueden escapar a la forma, también limitada, en que ellos fueron educados, y por tanto la forma en que enseñan las Ciencias Naturales, se verá influenciada por la forma y contenido con que ellos mismo aprendieron y llegaron a concebir la ciencia.

En resumen, los principales problemas que se detectan en la enseñanza de la Ciencias Naturales en el sistema educativo nacional, son los siguientes:

- Las Ciencias Naturales se enseñan en el aula, ya sea memorizando, repitiendo, o copiando la información, sin mayor relación con la vida cotidiana;
- En la clase predomina la verbalización, por parte de los docentes, fomentando con ello la pasividad y dependencia de los estudiantes (concepción bancaria);
- En la preparación de las clases de Ciencias Naturales, no se considera la posibilidad de que los alumnos adquieran conocimientos a partir de la realidad en que se encuentran;
- Los docentes normalmente ignoran los conocimientos previos de los alumnos acerca de las Ciencias Naturales;
- Los planes y programas no responden a las necesidades individuales y sociales, o bien existe dificultad en la implementación de los nuevos planes y programas de estudio, debido a la falta de capacitación y actualización de los docentes.
- Se carece de suficientes y adecuados apoyos didácticos y de laboratorio;
- El bajo dominio cognoscitivo y metodológico que en general los docentes poseen sobre las Ciencias Naturales es muy limitado.

El último aspecto señalado, si bien es cierto es crítico en la educación básica, es tanto más crítico en el nivel medio de educación, donde los estudiantes deberían comenzar ya a comprender que la ciencia no es general, si no más bien específica, y que cada una de las ciencias particulares posee no solamente su propio objeto de estudio, si no también su propia metodología de abordaje de dicho objeto (*GIL et al., 2001*).

La decisión poco feliz de pasar de una enseñanza por disciplinas a una enseñanza integrada de la Física, la Química y la Biología en el nivel medio de educación, aún cuando pueda tener sus fundamentos teóricos, no solamente esta deteriorando cada vez más la formación científica de los jóvenes bachilleres, si no que además esta poniendo en serios apuros a las instituciones formadoras de maestros. Las universidades han enfrentado el titánico reto de formar, en un período de 3 años, un maestro en Ciencias Naturales, integrando las 4 disciplinas básicas (la matemática inclusive, ya que el dominio de las Ciencias Naturales demanda un buen dominio matemático), cuando antes de 1998, se consideraba toda una tarea el formar maestros en una sola disciplina, en los mismos 3 años. El resultado previsible es la producción de maestros con un bajo dominio cognoscitivo y metodológico de las Ciencias Naturales, que muy

poco podrán aportar a resolver el problema de la débil formación científica de los jóvenes bachilleres.

Esta situación está cambiando con la decisión ministerial de volver a la formación inicial de maestros por especialidades, Biología, Física y Química, aun cuando sigue sin reformarse la enseñanza integrada de las ciencias en el nivel básico y medio.

2. ALGUNOS MITOS EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES

Adicionalmente a la problemática antes descrita, existen algunos mitos en la enseñanza de las Ciencias Naturales (*GARCÍA RUIZ, et al., 2003*), que también influyen en la práctica docente de los profesores, al considerar que:

- Algunos conocimientos son exclusivos de la elite científica, y son inaccesibles para los demás;
- Los conocimientos científicos son permanentes y solamente se originan en los países del primer mundo. Países como el nuestro nada tienen que hacer en la producción de conocimiento científico de avanzada;
- La única manera de adquirir conocimientos científicos es a través de la lectura de libros y revistas científicas;
- El método científico es absoluto y secuencial, tal como una prescripción;
- Lo más importante en Ciencias, es el aprendizaje de los conceptos;
- El trabajo teórico debe prevalecer sobre el trabajo práctico;
- No todos los estudiantes tienen la capacidad de aprender Ciencias;
- La falta de material y equipo de laboratorio impide la realización de experimentos.

Algunos de estos mitos son asimilados por los docentes y transmitidos como verdades a los alumnos. Sin embargo, las causas de los problemas en la enseñanza de las Ciencias Naturales, no son solo atribuibles a los profesores, quienes por lo general tratan de desarrollar adecuadamente su labor. También influyen en gran medida los mismos programas de formación y actualización docente, las políticas educativas, la relación vertical entre las distintas autoridades educativas y la escuela, y el medio social renuente a valorar las bondades y ventajas de aprender Ciencias Naturales. Todo lo anterior, sin mencionar las ataduras y limitaciones en las que se encuentra el desarrollo científico y tecnológico del país. Por esa razón, se dificulta la vinculación del trabajo científico con la educación básica, de manera que las Ciencias Naturales se llegan a considerar de poco interés, propias de especialistas y, sobre todo, muy difíciles de aprender.

3. LA EXPERIMENTACIÓN EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES

Por una diversidad de razones, las actividades experimentales no se consideran como algo relevante en la enseñanza del conocimiento científico. Debido a la falta de una metodología didáctica que conjugue teoría y experimentación (LÓPEZ RUÍZ, 1999), la dificultad de diseñar y aplicar actividades experimentales en la clase, la falta de algún equipamiento mínimo, espacio y mobiliario adecuados, o bien por el desconocimiento acerca del uso y mantenimiento adecuado del laboratorio, la actividad experimental es casi inexistente en la enseñanza de las Ciencias Naturales.

Por otra parte, cuando el maestro considera y realiza actividades experimentales en su clase, estas normalmente se limitan a ejercicios y prácticas demostrativas orientadas a verificar la información del libro. En el mejor de los casos, se hace trabajar al alumno siguiendo una receta o guía que lo conduce de una manera mecánica al resultado esperado, negándole la posibilidad de que el alumno elabore su propio cuestionamiento, y tampoco se propicia un análisis o discusión de lo observado en el experimento. Es decir, no se consideran experimentos en los que el alumno pueda identificar y definir un problema, proponer procedimientos, recoger e interpretar resultados o tomar alguna decisión. Adicionalmente influyen las limitaciones de tiempo dedicado a la actividad experimental, así como los grupos de clase numerosos.

Sin embargo, también es importante entender que la experimentación para la enseñanza es distinta a la que se realiza en la investigación científica, ya que no es posible pretender que se realice en el aula o en el laboratorio escolar, el extenso y complicado proceso que conduce al científico a un descubrimiento o a la formulación de una ley (CANDELA, 1993). Los experimentos efectuados con fines didácticos tienen más bien el carácter de una verificación mediante el redescubrimiento, la inducción o la comprobación.

En la enseñanza de las Ciencias Naturales, las actividades experimentales son las que:

- Permiten al alumno obtener experiencias, no siempre evidentes, que les desarrollan el pensamiento científico;
- Propician la adquisición de conocimientos teórico-metodológicos que ayudan al mejoramiento de la enseñanza de las Ciencias Naturales;
- Facilitan que el maestro pase de ser un transmisor de conocimientos a ser un guía y un apoyo durante el desarrollo de la clase de Ciencias Naturales;
- Permiten al profesor reflexionar sobre la forma en que el niño investiga y adquiere conocimientos;

- Promueven en los alumnos la capacidad de discernimiento y análisis;
- Generan un sentido crítico en los educandos;
- Crean el hábito de tratar de dar explicaciones a los hechos observados;
- Despiertan la curiosidad y desarrollan la capacidad de observación;
- Propician que los estudiantes cuestionen su entorno natural y social;
- Propician el trabajo intelectual disciplinado y en equipo.

Por medio de las actividades experimentales, el alumno interactúa con diferentes objetos del conocimiento, mediante la solución de problemas que propician el dudar, afianzar, o transformar sus preconcepciones sobre los fenómenos de la naturaleza (FLORES, 1996).

Por otra parte también se deben incluir actividades problematizadoras, con el planteamiento de que la ciencia es un proceso en construcción, en íntima relación con la realidad del entorno, y propiciando el desarrollo de una conciencia crítica y reflexiva.

CONCLUSIONES

En resumen, para mejorar el aprendizaje de las ciencias naturales, se sugiere que los alumnos desarrollen actividades experimentales en clase, que se investigue más acerca de cómo piensan y cuáles son sus conocimientos previos, que se creen situaciones problematizadoras en las cuales se pongan en duda los conocimientos ya generados, que se confronten las preconcepciones de los alumnos y que se reconozca la relación de la Ciencias Naturales con la vida cotidiana.

Dado que la capacidad de interesar a los alumnos por parte del maestro depende de sus conocimientos sobre la ciencia, además de su cultura general, valdría la pena un esfuerzo sistemático para elevar la cultura científica de los maestros, el resultado podría ser muy significativo. La capacitación y actualización de los docentes en servicio es absolutamente necesaria, pero también es importante revisar los programas de formación inicial de maestros.

Por otra parte, ya que no existen metodologías de enseñanza absolutas e incuestionables, es recomendable que cada profesor construya sus propias estrategias para enseñar Ciencias Naturales por medio de la experimentación, en situaciones de aprendizaje que estimulen en los alumnos la expresión de sus ideas iniciales, su curiosidad y reflexión, para que construyan su propio conocimiento y sean capaces de relacionarlo y utilizarlo en su vida cotidiana.

El profesor, mediante su práctica docente, “ha de vivir” las Ciencias Naturales, preocupándose por alcanzar un dominio aceptable de la disciplina que enseña, pero entendiendo que no basta con dominar el conocimiento si no se refleja una actitud favorable hacia la ciencia, debido a que los alumnos perciben y tienden a asumir actitudes semejantes.

La revisión de los programas de formación inicial de maestros resulta impostergable, particularmente en el caso de las Ciencias Naturales, dado que no es posible conceder la enseñanza de una Ciencia integrada y general a docentes que no han logrado el dominio necesario y suficiente de cada una de las ciencias específicas que pretenden enseñar. Esto demandaría una formación mínima de cinco (5) años a nivel de una licenciatura universitaria, como sucede con la formación de los maestros en ciencias en la mayoría de países del primer mundo.

Utilizando una conocida analogía se dice que no es posible conocer un bosque, de manera panorámica desde la lejanía. Para conocerlo es necesario insertarse en él, y reconocer cada uno de sus árboles y elementos componentes. Esto también es válido para la ciencia, aun cuando, con el acelerado desarrollo de la misma en la actual era del conocimiento, resulta imposible concebir que una sola persona sea capaz de registrar en su cerebro, todo el conocimiento de una sola de las Ciencias particulares, resulta entonces, mucho menos concebible que pueda conocer la integralidad de la Ciencia.

Por otra parte, tampoco es posible esperar que los jóvenes bachilleres se enfrenten a sus estudios universitarios, en carreras de carácter mas bien disciplinar, armados con una débil y vaga percepción de una ciencia integrada, que ya ni siquiera como cultura general responde a las necesidades de conocimiento especializado del mundo moderno.

Finalmente resulta imprescindible incrementar los recursos dedicados a la educación, y particularmente a la educación en Ciencias Naturales. Esta es una necesidad que el país debe cubrir, para cuidar del insumo más valioso que tiene: el talento de las nuevas generaciones. Lamentablemente los recursos dedicados a la educación son muy pocos con respecto a las evidentes necesidades, o en comparación con los recursos invertidos por otros países en similares condiciones de subdesarrollo, o incluso con respecto a los invertidos en las quiebras de los bancos y otras prioridades políticas. De continuar esta falta de decisión política de apostarle a la educación científica del pueblo salvadoreño, es previsible que nuestro país se debilitará aún más en el campo de la ciencia y la tecnología, limitando sus posibilidades de crecimiento y desarrollo.

BIBLIOGRAFÍA

- 1) AUSUBEL, D. P., NOVAK, J. D. Y HANESIAN, H., Psicología Educativa. Un Punto de Vista Cognoscitivo, Edit. Trillas, México, 1993
- 2) CANDELA, MARÍA ANTONIA, Investigación y Desarrollo en la Enseñanza de las Ciencias Naturales, Documento DIE, num. 24, CINVESTAV, México, 1993
- 3) DRIVER, ROSALIND, GUESNE, E., Y TINBERGHIEN, A., Ideas Científicas en la Infancia y en la Adolescencia, Madrid, Morata, 1989
- 4) ESTADO DE LA REGIÓN 99. Estado de la Región, en Desarrollo Humano Sostenible. Informe 1, San José, Costa Rica, 1999
- 5) FLORES CALIXTO, RAÚL, Un Recorrido por la Naturaleza: Estrategias de Enseñanza en las Ciencias Naturales, Cuadernos de Actualización, num. 12, UPN, México, 1996
- 6) GALLEGO-BADILLO, ROMULO, Discurso sobre Constructivismo. Nuevas Estructuras Conceptuales, Metodológicas y Actitudinales, Cooperativa Editorial Magisterio, Bogota, 1997
- 7) GARCÍA RUIZ, MAYRA Y FLORES CALIXTO, RAÚL, Actividades Experimentales para la Enseñanza de las Ciencias Naturales en la Educación Básica, Revista Perfiles, UNAM, México, 2003
- 8) GIL, DANIEL, PESSOA, A., FORTUNY, J., AZCARATE, C., Formación del Profesorado de las Ciencias y la Matemática, Editorial Popular, Madrid, 2001
- 9) LÓPEZ RUÍZ, JUAN IGNACIO, Conocimiento Docente y Práctica Educativa, Ediciones ALJIBE, 1999
- 10) PÉREZ GÓMEZ, ANGEL, Aprendizaje, Desarrollo y Enseñanza, Lecturas de Aprendizaje y Enseñanza, FCE-Paideia, México, 1995
- 11) YARZABAL, LUIS, Papel de las universidades Públicas en el Marco de los Procesos de Globalización y del Desarrollo Humano Sostenible, Universidad de El Salvador, San Salvador, 2000