

## Orientando un cambio de actitud hacia las Ciencias Naturales y su enseñanza en Profesores de Educación Primaria

Mayra García-Ruiz<sup>1</sup> y Leticia Orozco Sánchez<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad Pedagógica Nacional, SEP, México. E-mail: [mayragarr@yahoo.com.mx](mailto:mayragarr@yahoo.com.mx)

<sup>2</sup>Escuela Primaria "Juventino Rosas", SEP, México.

**Resumen:** Este artículo describe cambios en la actitud relacionados con las ciencias y su enseñanza, en 18 profesores de primaria después de la aplicación de una propuesta didáctica, basada en la reflexión sobre la inclusión de actividades lúdicas, sencillas y relacionadas con la vida cotidiana, en el salón de clases. Las actitudes fueron valoradas por medio de un instrumento, aplicado antes y después de la propuesta, que incluyó los tres componentes tradicionales de la actitud (cognitivo, afectivo y activo o de tendencia a la acción) a través de diferentes escalas, escala tipo Likert de 5 opciones, diferencial semántico y reactivos de opción forzada. Los resultados antes de la intervención didáctica revelaron que los profesores de educación primaria mostraron nociones, emociones y acciones que analizadas conjuntamente se traducen en actitudes poco favorables hacia las ciencias naturales, las cuales repercuten directamente en su práctica docente. Después de la propuesta fue evidente tanto cualitativa como cuantitativamente un cambio positivo de actitud hacia las ciencias y su enseñanza.

**Palabras clave:** Actitudes, didáctica de las ciencias, propuesta didáctica, docentes, educación primaria.

**Title:** Orienting an attitude change toward natural sciences and its teaching in Primary School teachers

**Abstract:** This paper describes changes in the attitude related to science and science teaching in 18 primary school teachers as a result of the application of a didactical proposal, based on the ideas about the inclusion in the classroom of playful, simple activities related with the everyday life. Attitudes were evaluated through the application -before and after the implementation of the proposal- of an instrument that included the three traditional components of attitude (cognitive, affective and active or tendency to action) using different scales, 5 options Likert, semantical differential, and forced options questions. The results observed before the didactical intervention revealed that primary school teachers showed notions, emotions and actions that taken together translated into unfavorable attitudes towards science, affecting their teaching. A positive qualitative and quantitative change of attitude towards science and its teaching was evident after the application of the proposal.

**Keywords:** Attitudes, science teaching, proposal, teachers, primary education.

### **Introducción**

En la actualidad, dentro de la enseñanza de las ciencias se considera importante hacerlas llegar a todos los alumnos como algo útil, relacionado con la vida real y enseñar una ciencia escolar relevante para el ciudadano (Acevedo, 2004).

Para comprender la evolución de la enseñanza científica en México es necesario mencionar algunos hechos importantes. Fue en 1960 cuando la ciencia se institucionaliza y es aceptada por la sociedad como una actividad legítima (Fortes y Lomnitz, 1991). A partir de entonces se fueron conformando instituciones para el desarrollo de la ciencia, tales como la Academia de la Investigación Científica y el Consejo Nacional para la Ciencia y la Tecnología - CONACyT- (Gutiérrez Marfileño, 1998). Y también, desde ese momento, el sistema educativo nacional, comenzó a atender las necesidades de formación en la ciencia y para la ciencia. Así como, mejorar la calidad de la educación científica, a través de la revisión de los planes y programas de educación básica (entre otras cosas); emanando de ello una reforma curricular en el año de 1993: El Acuerdo Nacional para la Modernización de la Educación Básica, en el que se planteó como prioritaria la educación científica. Cuatro años más tarde, en 1997 se incluyeron aspectos ambientales para que formaran parte del currículum de la Educación Básica.

Sin embargo, existe una gran diversidad de problemas que subyacen a esta enseñanza, que a la fecha no han permitido una educación científica prioritaria y de calidad.

Algunos de estos problemas surgen por la falta de conocimientos acerca de las ciencias. Este tipo de problemas provocan una falta de confianza en los profesores (Jarvis y Pell, 2004) y les impiden desempeñar de manera óptima su práctica docente.

A decir de los propios docentes de primaria, la problemática general en la enseñanza de las ciencias naturales se centra principalmente en los siguientes factores (Calixto, 1996a y b, García-Ruiz y Calixto, 1999): a) la falta de estrategias y apoyos didácticos adecuados para minimizar el predominio de la verbalización en las clases, para ello los docentes necesitan cursos de actualización que incluyan estrategias prácticas y experimentales que les ayuden a desarrollar mejores actitudes hacia las ciencias, b) el factor socioeconómico que se refiere a la falta de inversión económica para apoyar los materiales y las instalaciones necesarias para fortalecer las clases de ciencias naturales, c) el desconocimiento por parte de los docentes de los saberes de los alumnos acerca de las ciencias naturales durante la preparación de las clases, es un factor que les dificulta el proceso de enseñanza-aprendizaje, d) la amplitud en los programas de estudio es un factor de tensión para los maestros, debido a que tienen la responsabilidad de terminar los programas, y en un plan de estudios donde se da prioridad a las

asignaturas de Español y matemáticas es difícil concluir con todos los contenidos y e) la enseñanza de las ciencias naturales no tiene incidencia sobre lo que los alumnos piensan ni sobre lo que hacen en su vida diaria, esto significa que durante las clases de ciencias no se vinculan los contenidos estudiados con los aspectos o con las experiencias que viven día a día los niños en su hogar y en su comunidad, como por ejemplo el tipo de alimentos que suele haber en su casa con respecto a los nutrimentos que debe consumir para una dieta balanceada, o la falta de agua en su colonia no la relacionan con la protección del ambiente y los recursos naturales, por lo que los niños no pueden ligar la ciencia escolar con su entorno.

Otros problemas surgen de las actitudes y creencias de los propios profesores, por ejemplo las creencias de que las actividades científicas son difíciles de realizar, que sólo pueden ser llevadas a cabo por especialistas, y que dentro del salón de clases es casi imposible lograrlas con éxito. Es importante no dejar a un lado estos elementos, porque el no considerar las actitudes de los maestros, puede traer consecuencias poco beneficiosas en el aprendizaje de las ciencias, ya que las opiniones y creencias que tienen los profesores acerca del conocimiento científico pueden representar verdaderos obstáculos en el desarrollo de su práctica docente (Porlán y Martín del Pozo, 1996).

En esta investigación nuestro interés se centra en las actitudes, debido a la estrecha e innegable relación que tienen con la didáctica de las ciencias. Desde hace varios años fue reconocido que las variables afectivas son tan importantes como las variables cognitivas en su influencia sobre el aprendizaje. Las variables afectivas son consideradas importantes no sólo por su influencia en el aprovechamiento sino porque ellas mismas constituyen resultados de aprendizaje muy relevantes (Koballa, 1988).

Es por ello que el objetivo de este estudio fue orientar un cambio de actitud favorable hacia las ciencias naturales y su enseñanza en profesores de educación primaria a través de una propuesta didáctica fundamentada en actividades creativas y lúdicas.

Por tanto, en este trabajo se proporciona como alternativa didáctica la realización de actividades sencillas dentro del aula, relacionadas con el entorno cotidiano de alumnos y profesores, para tratar el tema de La alimentación -del Eje Temático *El cuerpo humano y la salud*-, contenido relevante dentro del currículo oficial de educación primaria mexicana.

Es importante mencionar que en este estudio entendemos a las ciencias naturales, acorde a como la Secretaría de Educación Pública (SEP) lo plantea en los Planes y Programas de estudio de la Educación Básica en México. En la Educación Secundaria se denominan *ciencias* y las asignaturas que se cursan dentro de estas son: Biología, Química y Física; las temáticas ambientales se establecen como contenidos transversales. En la Educación Primaria se incluyen también, dentro de estas ciencias, a la Biología, la Química, la Física y el Medio Ambiente; empero en los primeros dos grados de primaria se tipifican como conocimiento del medio natural y social y a partir del 3° hasta el

6° grados ya se denominan *ciencias naturales* (SEP, 1993; 2006a y 2006b), por lo que en este trabajo utilizaremos de manera indistinta las palabras ciencias y ciencias naturales.

### **Antecedentes teóricos**

Recientemente, ha sido enfatizada la relevancia de los elementos afectivos a través de estudios de investigación en el campo de la educación (Vázquez y Manassero, 2007a), que dirigen su interés al lado emocional y reportan la influencia sobre la educación de una gran cantidad de constructos tales como las actitudes, la motivación, el autoconcepto y la inteligencia emocional, relacionados con los aspectos afectivos de las personas en los procesos de aprendizaje (Goleman, 1996; Shapiro, 1997; Vázquez y Manassero, 2007a). Más aún las críticas filosóficas, sociológicas e históricas sobre el positivismo lógico no han hecho más que resaltar entre otros, los aspectos afectivos, actitudinales y emocionales, necesarios para la construcción del conocimiento científico (Vázquez y Manassero, 2007a).

Además, como fue reportado por Manassero et al. (2001), la actitud es el único concepto que reconoce la importancia de los valores (a través de la evaluación afectiva del objeto, que es multifacético y dialéctico), por lo que se convierte en un elemento central de una enseñanza de la ciencia y que toma en cuenta y desea promover un mayor interés por los valores de ésta y su relación con la tecnología y la sociedad.

Otro aspecto importante del estudio de las actitudes es que debido a su capacidad como indicadores y guías de la conducta, se ha sostenido que el cambio actitudinal podría ser un elemento clave para favorecer o facilitar también el cambio conceptual (Vázquez y Manassero, 1997), el cual es la meta primordial de las investigaciones sobre las preconcepciones que poseen los alumnos sobre los aspectos científicos.

Las actitudes son un componente fundamental de la personalidad del individuo, la sola presencia del afecto es suficiente para desencadenar una tendencia a la acción, aunque esta tenga influencias sociales como de normas, roles, valores o creencias; empero se ha visto a través del tiempo, que el currículum oculto ha sido la principal forma en que los valores y actitudes han sido transmitidos en la escuela.

Adicionalmente, se ha reportado que los alumnos tienden a imitar al profesor, no solo para evitarse posibles problemas sino porque de la exposición que el profesor hace todos los días de clase de sus comportamientos, expresiones, gestos, etc., los alumnos adquieren e interiorizan muchas de sus conductas, aficiones y rechazos; es por este motivo que el profesor debe percatarse de ello y tomar conciencia de lo que está ocurriendo, explicitando aquellas actitudes que quiere que el alumno adquiera o rechace (Rabadán y Martínez, 1999).

El conocer la actitud del docente, valorar su necesidad, conocer las razones en que se basa es fundamental para asegurar un profesorado reflexivo y crítico

en el campo de las ciencias. Por tanto, si un profesor conoce sus actitudes, es capaz de valorar su necesidad. Pero sí además las observa en comportamientos coherentes y se favorecen éstas en su práctica educativa, cabe esperar que las interiorice y se comporte acorde a ellas (Gómez y Mauri, 1986, en Nieda y Macedo, 1997).

Ahora bien, si partimos de la base de que el aprendizaje de la ciencias es de suma importancia en la formación integral del educando, se comprenderá fácilmente la preocupación de tener profesionales de la educación que cuenten, no sólo con una formación disciplinar y pedagógica adecuada sino también con un marco actitudinal apropiado que resulte en un mejoramiento de su enseñanza y en consecuencia se eleve la calidad de la educación científica.

Por tanto, consideramos de suma importancia el poner énfasis sobre el bagaje de actitudes, valores y conocimientos que el profesor trae desde sí mismo, de su formación escolar y profesional y el poder transformarlos, debido a que es él quien puede desempeñar un papel significativo en la vida escolar de los alumnos e influye en la formación de sus actitudes.

### **Métodos y técnicas de investigación**

Debido a que nos interesaba comparar las actitudes de los profesores antes y después de la propuesta didáctica y los sujetos participantes no fueron elegidos al azar, el enfoque de la investigación fue de tipo cuasi-experimental, con un diseño de pretest-posttest, para evaluar el cambio actitudinal logrado (Hernández Sampieri et al., 2004).

En la presente investigación se diseñó y aplicó una Propuesta Didáctica con el objetivo de orientar un cambio positivo de actitud hacia las ciencias naturales y su enseñanza en un grupo de profesores de primaria. Se exploraron las actitudes de los profesores antes y después de una intervención didáctica.

### **Participantes**

Se tomó una muestra de 18 profesores que laboran en una escuela primaria pública de la Delegación Política Magdalena Contreras de la Ciudad de México; de los 18 profesores el 98% son mujeres, más de la mitad (56%) estaban en un rango de edad 36 a 45 años, la otra parte se distribuía en un rango de 25 a 35 años (22%) y un porcentaje igual (22%) en un intervalo de 46 a 56 años. Con respecto a la experiencia docente encontramos que sólo una pequeña parte (11%) tiene menos de 10 años de servicio docente, la mayor parte de los profesores (61%) tiene de 10 a 20 años de experiencia, el 28% tiene más de 20 años, lo que nos muestra que una buena parte de los maestros es personal maduro y con experiencia docente.

### **Fundamentación y desarrollo de la propuesta didáctica**

Uno de los principales problemas en la enseñanza de las ciencias naturales en México es la dificultad que tienen los docentes de encontrar y diseñar

estrategias de enseñanza adecuadas para que sus alumnos desarrollen una actitud positiva hacia las ciencias y como resultado de ello se apropien del conocimiento científico. Para lograr esto, los maestros de educación primaria deben conocer con mayor profundidad los contenidos de las ciencias naturales que van a enseñar, reconocer sus concepciones, reconocer como enseñan ciencias y desarrollar las destrezas y competencias necesarias para fomentar estas actitudes positivas en los niños. Esto les plantea a los profesores el desafío de confrontar su propia práctica docente para tratar de transformar sus estrategias didácticas, tarea en extremo difícil, debido entre otros factores, a la falta de formación académica adecuada.

Con base en resultados los obtenidos en este estudio y en resultados previos (García-Ruiz y Sánchez, 2006), en los que encontramos que un grupo de 100 profesores de educación primaria mostraron actitudes poco favorables hacia las ciencias, debido, entre otras cosas, al poco dominio de los contenidos científicos y a la falta de conocimientos sobre actividades prácticas y experimentales; se diseñó una propuesta didáctica cuyo propósito fue orientar un cambio positivo de actitud hacia las ciencias naturales y su enseñanza a través de actividades lúdicas sencillas.

La propuesta se fundamenta en la reflexión acerca del enfoque teórico-metodológico de la enseñanza tradicional, con el que se trabaja en la mayoría de las aulas de primaria, para tratar de transformarlo en un proceso constructivo donde los profesores puedan ejercer su creatividad y donde el alumno construya su conocimiento científico de manera entretenida y divertida. Por tanto, también se consideraron las experiencias obtenidas por los propios los profesores de educación primaria.

Para el desarrollo de esta propuesta se tomaron en cuenta las orientaciones globales para la elaboración de estrategias y programas, en los que se reconoce el valor de la naturaleza; facilitación de la interacción entre los elementos del programa de la educación primaria y la comunidad; inclusión de actividades prácticas que faciliten el concebir a la ciencia como un proceso dinámico y en construcción relacionado con la realidad que viven los niños en nuestro país; presentación de los contenidos como inacabados y significativos para los alumnos y, desarrollo de una conciencia crítica y reflexiva. Estas orientaciones globales se fundamentan, desde el punto de vista constructivista, en el papel que las actitudes de los profesores y de los alumnos juegan en el proceso de aprendizaje, entendido como construcción social de conocimientos que incluye factores tales como, actividades, comportamientos y actitudes, clima del aula e interacción con el medio extraescolar, que pueden influir positivamente en las actitudes hacia las ciencias y su aprendizaje.

Además de que en esta perspectiva constructivista, para explicar las estrategias utilizadas en la enseñanza de las ciencias naturales, se requiere primero definir las condiciones del sujeto y del medio, el proceso de aprendizaje, los contenidos y objetivos, los materiales didácticos, las finalidades de la evaluación y el papel del profesor. Aspectos que convergen para el diseño y la elaboración de la propuesta didáctica.

En la propuesta, también se establece, que la mejor estrategia de enseñanza de las ciencias naturales es aquella que parte del reconocimiento de las limitaciones y alcances de la propia práctica docente y de la consideración, en todo momento, de las ideas previas, las expectativas, necesidades e intereses de los niños. La inclusión de este tipo de estrategias de enseñanza favorece las interacciones entre los niños, entre los profesores y entre ambos, con lo cual se propicia la construcción social del conocimiento científico (García-Ruiz y Calixto, 1999).

Asimismo, se buscó que la aplicación de la propuesta didáctica relacionara los contenidos del programa de ciencias naturales con situaciones de la vida cotidiana, señalando los grandes beneficios que se pueden obtener al momento de su aplicación, al momento de realizarla en el salón de clases y sobre todo que cada profesor la podría mejorar de acuerdo a sus necesidades y a su creatividad.

El tema con el que se trabajó esta propuesta didáctica fue el de "La Alimentación" del Eje temático *El cuerpo humano y la salud* el cual forma parte del currículum oficial de la educación primaria mexicana. Consideramos importante enfocar esta propuesta a este tema por varias razones, primeramente por la innegable relevancia que tiene el que los niños adquieran los conocimientos fundamentales para comprender los fenómenos naturales, en particular los que se relacionan con la preservación de la salud (SEP, 1993); en segundo lugar, la importancia de una alimentación adecuada, está presente a lo largo de los seis grados de la educación primaria y en tercer lugar porque es un tema que, como los mismos profesores manifestaron, no logran hacerlo atractivo para los niños.

Las actividades se diseñaron como estrategias cognitivas, afectivas y activas para orientar en los profesores un cambio positivo de actitud hacia las ciencias y al mismo tiempo ayudarlos a comprender de una manera más profunda y entretenida los contenidos que van a enseñar. El planteamiento didáctico se realizó a través de actividades que pretendían facilitarle al profesor el manejo y la enseñanza de algunos contenidos sobre la alimentación, de tal manera que se tradujeran en aprendizajes significativos para los niños. Con esta propuesta didáctica se buscaba que a través de un cambio favorable de actitud los profesores:

- a) Pudiesen relacionar los contenidos de ciencias naturales con la realidad cotidiana de sus alumnos
- b) Se apropiasen del componente didáctico de los contenidos científicos
- c) Fomentaran su creatividad para el desarrollo estrategias didácticas factibles de llevar a cabo en su aula y
- d) Fomentaran el desarrollo de competencias propiciando habilidades y destrezas tanto en la enseñanza de las ciencias naturales como de otras asignaturas.

Para ello, la propuesta didáctica fue organizada en dos partes y se realizó a modo de un taller de cinco sesiones de cuatro horas de duración cada una, haciendo un total de 20 horas.

### **Primera parte: La enseñanza de las Ciencias Naturales y su problemática**

En esta primera parte del taller se pretendía en primer lugar, conocer los diferentes problemas que enfrentan los profesores durante la enseñanza de las ciencias naturales, en segundo lugar que los docentes reconocieran y analizaran las fortalezas y debilidades de su propia práctica docente y en tercer lugar, que fuesen capaces de problematizar aquellos aspectos que carecían de una definición clara. Esta problematización los llevaría a analizar las estrategias de enseñanza que utilizan y como resultado proponer nuevas estrategias.

Para lograr lo anterior, se utilizó el método de sesiones en profundidad. Las sesiones en profundidad son reuniones de grupos pequeños o medianos en las que se trabajan con los participantes, los temas objetivo de la investigación (Hernández Sampieri et al., 2004). Durante estas sesiones, se les pidió a los docentes que expresaran y discutieran sobre los diversos problemas que enfrentan durante su práctica docente, particularmente durante la enseñanza de los contenidos de ciencias y que comentaran sus experiencias previas (García-Ruiz, 2001). Para evocar la reflexión y discusión al respecto, se planteó una serie de cuestiones, a modo de guía semiestructurada para las sesiones en profundidad, como la que se detalla a continuación.

¿Qué sé sobre las ciencias y la producción del conocimiento científico?

¿Qué sé sobre las ciencias y su relación con la tecnología y la sociedad?

¿Qué dificultades tienen los alumnos de educación primaria para aprender ciencias?

¿Qué actitudes manifiestan los niños de primaria hacia las ciencias?

¿Para que nos sirven -a mí y a mis alumnos- los conocimientos científicos?

¿Cómo enseño los contenidos de ciencias a mis alumnos -que recursos, actividades y estrategias utilizo- ?

¿Qué alternativas propongo para mejorar la enseñanza de los contenidos de ciencias?

Para llevar a cabo estas sesiones, se dividió al grupo de profesores en tres subgrupos de seis integrantes cada uno, la duración de cada una de las sesiones fue de 180 minutos; con cada subgrupo se trabajaron las cuestiones anteriores y se llevaron a cabo tres sesiones en profundidad, una por cada subgrupo.

## **Segunda parte: Didáctica de las Ciencias Naturales**

En la segunda parte y tomando como base que el niño está sujeto a las experiencias que comparte con el adultos (padres y maestros), en esta propuesta se utilizaron actividades lúdicas como estrategias didácticas, debido a que el juego es la forma natural del aprendizaje infantil y la actividad principal en la vida de los niños. Con el juego se adquieren aprendizajes, habilidades y destrezas necesarias para un desarrollo integral y para la vida social; los niños ponen en práctica su imaginación, desarrollan su creatividad y aprenden a resolver problemas. Además, desde la perspectiva constructivista el juego estimula el desarrollo de estructuras intelectuales, es una forma de adquisición del conocimiento, supone una imitación y transformación de la realidad, es un factor básico en el desarrollo y crea una zona de desarrollo próximo en el niño (Vigotsky, 1991).

Se trabajó con los maestros el tema de la alimentación, a través de dos juegos sencillos y conocidos, el juego de "Basta" y el "Pequeño Rally de la Alimentación".

Antes de iniciar los juegos se enfatizó la relevancia que tiene el tomar en cuenta las actitudes y los conocimientos previos que poseen los alumnos y se exploraron las nociones que tenían los profesores sobre el tema de la alimentación, comenzando con una lluvia de ideas sobre la temática de los alimentos y terminado con una recapitulación sobre ciertos temas y conceptos, como alimentación, nutrición, nutrimento, proteínas, carbohidratos, grasas y vitaminas y minerales; alimentos básicos y el uso de la pirámide de la alimentación como una buena guía para indicar que alimentos se deben comer en mayor y menor cantidad para tener una dieta variada, equilibrada y moderada, evitando así enfermedades causadas por desordenes alimenticios como obesidad, anorexia, bulimia y diabetes.

### **El Juego de Basta**

Este juego se incluyó como una actividad integradora con el objetivo de introducir a los profesores en la dinámica lúdica de la propuesta. El juego de "Basta" consiste en elegir una letra del alfabeto y con esta letra los jugadores deben de escribir las palabras de las categorías especificadas que comiencen con esa letra (el juego se encuentra detallado en el anexo 2). A continuación, en la tabla 1 se presenta un ejemplo del tema "Los grupos de alimentos de acuerdo al nutrimento que contienen" de 3er grado, elaborado por uno de los profesores participantes con las categorías especificadas para este estudio.

Al final del juego se llevó a cabo una discusión sobre la temática tratada, haciendo notar que cada alimento puede contener más de un nutrimento, por lo que se hizo un análisis de todos los nutrimentos que contenían los alimentos anotados en las tablas del juego.

Letra/Categoría	Proteínas	Grasas	Carbohidratos	Vitaminas
M	Mole	Mantequilla	Mandarina	Manzana
P	Pescado	Paté	Pasta	Papaya
C	Carne	Cacahuete	Cereal	Ciruela

Tabla 1.- En esta tabla se muestran los nombres de diferentes alimentos clasificados acorde a los nutrimentos que contienen y correspondientes a las letras elegidas durante el juego de Basta en el que participaron los profesores.

### El Pequeño Rally de la Alimentación

En esta investigación se utilizó el modelo del rally como una estrategia de aprendizaje, "El Pequeño Rally de la Alimentación", modificándolo y adaptándolo al diseño de un conjunto de actividades educativas y divertidas para llevar a cabo en el aula de primaria.

Antes de comenzar el rally se les proporcionó a los profesores información previa sobre la temática a tratar. Posteriormente, los maestros fueron divididos en cuatro equipos, se les explicaron la tareas que debían de realizar en el rally para que pudiesen ir alcanzando las metas señaladas en cada etapa y conforme lograban alcanzar cada meta conseguían piezas de un rompecabezas, el equipo que lograra conseguir todas las piezas en menor tiempo podría armar el rompecabezas completo y descubrir el mensaje incluido en él. Para ello, en el aula se prepararon cinco mesas de trabajo, cada etapa significaba pasar por una mesa y realizar la tarea que se les solicitaba (en el anexo 2 se detalla la estrategia del rally). Una vez concluido el rally se llevó a cabo una discusión sobre la importancia de la alimentación para la salud.

### Cuestionarios actitudinales

Para, evaluar los posibles cambios en las actitudes de los profesores –tomando en consideración además, factores tales como las experiencias previas profesionales y personales con respecto a la ciencia y su enseñanza, debido a que en una propuesta didáctica pueden influir diversos elementos que inciden en la práctica docente-; se suministró un cuestionario sobre las actitudes relacionadas con las ciencias, antes y después de la propuesta (esto es, pretest y postest), descrito, validado y publicado previamente (García-Ruiz y Sánchez, 2006, anexo 1) en el que se incluyeron los tres componentes tradicionales de la actitud (cognitivo, afectivo y de tendencia a la acción o activo) a través de escalas tipo Likert, diferencial semántico y reactivos de opción forzada. Este instrumento estuvo conformado por varias secciones o apartados; en la primera parte se incluyeron datos biográficos y académicos de los profesores –edad, género, años de experiencia y el número de alumnos que atienden-; en la sección dos se incluyeron cuestiones sobre las emociones acerca de las ciencias naturales, acerca de su enseñanza, sobre el trabajo de los científicos y sobre las actividades experimentales (componente afectivo), a través de escalas de diferencial semántico; la tercera estuvo constituido por una escala tipo Likert, en la que se cuestionaba acerca de los conocimientos y creencias relacionadas con las ciencias naturales, su enseñanza, la investigación científica y las características de los científicos (componente

cognitivo); en la cuarta preguntas relacionadas con las actividades de investigación científica (componente cognitivo), en la quinta parte, se incluyeron preguntas acerca de las preferencias de los profesores por llevar a cabo o no actividades relacionadas con las ciencias (componente de tendencia a la acción o activo) y en la última parte se les solicitaron algunas opiniones sobre la ciencia y la investigación científica y tecnológica.

### **Procedimientos de análisis**

Los resultados obtenidos fueron organizados y clasificados en categorías para su análisis. Para el caso de las sesiones en profundidad (Hernández et al., 2004) se realizó un análisis cualitativo general del contenido de la información proporcionada por los profesores, a través del establecimiento de categorías y unidades de análisis. Categorías: a) de tópico, referente a los temas tratados, como la ciencia y la producción del conocimiento científico, su relación con la tecnología; enseñanza y aprendizaje de las ciencias y mejoramiento de estrategias de enseñanza-, b) de dirección, concerniente a como fue tratado el tema, de manera favorable o desfavorable y c) de valor, relativo a la relevancia que los profesores otorgaban al tema tratado. Unidades de análisis, siendo estas 1) las palabras, ciencia, tecnología, didáctica, contenidos –entre otras- y 2) el tema, las ciencias y su enseñanza.

Los reactivos del pretest y postest fueron analizados en forma global obteniendo estadísticas descriptivas –media, error estándar de la media, valores máximo y mínimo- y porcentajes de respuesta, con el objetivo de describir los cambios y las tendencias de las actitudes de los docentes.

Asimismo, debido a que nuestro objetivo fue tratar de orientar cambios positivos de actitud relacionados con las ciencias naturales y su enseñanza; aplicamos la prueba de *t de Student* para muestras relacionadas (a través del paquete estadístico Statistical Package for the Social Science, SPSS versión 12) con el fin de ver si existían diferencias significativas entre el pretest y el postest, tomando en consideración el tamaño del efecto observado (diferencia de las medias dividida entre desviación estándar), estadístico sobre el que se lleva a cabo la interpretación de la magnitud de las diferencias observadas (Vázquez y Manassero, 2007c), en otras palabras, entre las actitudes de los profesores antes y después de la propuesta; los valores las medias de mayor valor nos indicaban un sentido positivo o favorable de las actitudes y las medias de menor valor un sentido negativo o desfavorable de las actitudes.

### **Resultados y discusión**

En la primera parte de la propuesta, por medio de las sesiones en profundidad, se evocó la reflexión y discusión de los profesores a través de las preguntas detalladas en la primera parte de la propuesta, con el fin de conocer los comentarios y opiniones de los profesores de primaria participantes en este estudio sobre algunos aspectos relativos a las ciencias y los diferentes problemas que enfrentan durante su enseñanza.

Con respecto a la primera cuestión ¿qué se sabe sobre las ciencias y la producción del conocimiento científico? La mayoría de los maestros (80%), independientemente de la edad y el sexo, conceptualizaron a la ciencia como “un conjunto sistematizado de conocimientos”, sin considerar que son conocimientos provisionales que pueden ser modificados acorde al nuevo conocimiento que vaya surgiendo día a día (Gutiérrez Vázquez, 1982); por tanto, estos resultados confirman previas investigaciones que reportan que en los profesores todavía predominan concepciones empiristas sobre las ciencias y su enseñanza, en las cuales los conocimientos científicos son considerados como verdades aisladas y el aprendizaje de éstos debe ser invariable (Flores, 1997). Sobre la producción del conocimiento científico, una buena proporción de ellos (75%), basados en su propia experiencia profesional, mencionó que se generaba este tipo de conocimiento en un laboratorio y siguiendo cada paso del método científico, por lo que es importante por una parte, deshacerse de la idea de que la producción del conocimiento científico sólo ocurre y existe en el laboratorio (Vázquez González, 2004) y por otra erradicar esa visión rígida que tienen con respecto al método científico, el cual es considerado como una serie de pasos o etapas que se deben seguir en orden estricto y de manera mecánica (Guillén, 1996). Por tanto, es muy importante una formación docente que incluya una adecuada comprensión de la naturaleza del conocimiento científico (Abd-El-Khalick y Lederman 2000; Manassero y Vázquez, 2000).

En cuanto a ¿qué se sabe sobre la ciencias y su relación con la tecnología y la sociedad?, una pequeña proporción los profesores (19%) relacionó a la ciencias con los avances médicos y estos con la tecnología (equipo médico), mientras que la mayoría de los maestros (81%) mostraron una clara confusión entre ciencia y tecnología, asociaron a las ciencias principalmente con desarrollos tecnológicos, como celulares, computadoras y aparatos electrodomésticos, acorde a la información obtenida a través de los medios de comunicación, como ellos mismos lo manifestaron. Datos semejantes fueron encontrados en maestras de educación preescolar (García-Ruiz y Pérez, 2005), en profesores de bachillerato (García-Ruiz y López, 2005) y en estudiantes adolescentes ingleses (Osborne et al., 2003), cuyas nociones de ciencia, revelaron que la perciben en términos del desarrollo tecnológico del mundo asociado con computadoras, televisión y video. Adicionalmente, estos resultados muestran una visión de la tecnología como ciencia aplicada (Gil-Pérez et al., 2005), por lo que es importante, acorde con Acevedo et al., (2004) avanzar más en el significado de las nociones de ciencia y tecnología tomando en cuenta la presencia de lo social en la naturaleza.

Respecto a las dificultades que tienen sus alumnos para aprender ciencias, los maestros de educación primaria mencionaron que los principales son que a los niños algunos temas les parecen aburridos, que les es difícil a los alumnos entender algunos de los contenidos científicos y que no logran relacionarlos con su entorno. No es muy sorprendente encontrarnos con estas dificultades si tomamos en cuenta que algunos profesores les sucede lo mismo debido a, como ellos lo expresaron, les falta una sólida formación disciplinar.

Referente a las actitudes de los niños hacia las ciencias los profesores manifestaron que los niños no se muestran muy entusiasmados, quizá en parte, porque como los maestros reconocieron, ni ellos mismos se sienten muy motivados durante la clase de ciencias, además de que cuando surge alguna eventualidad –trabajo administrativo o se acerca algún festejo como el día de las madres- la clase que suspenden es la de ciencias naturales. Estas actitudes pueden tener su origen en que no se sienten lo suficientemente preparados, ni tienen la confianza necesaria en si mismos para enseñar ciencias; esto podría tener un efecto negativo en las actitudes de los alumnos, ya que desde hace más de una década fue sugerido que factores tales como la falta de una formación adecuada en ciencias y la falta de comprensión de la naturaleza de las ciencias podrían propiciar sentimientos desfavorables hacia su enseñanza (Hall, 1992); años más tarde Jarvis y Pell (2004) lo confirman en un estudio sobre el cambio de actitud de profesores de primaria ingleses, ellos encontraron que la falta conocimientos sobre ciencias influye de manera relevante en la falta de confianza y en las actitudes de los profesores.

Cuando fueron cuestionados acerca de la utilidad de los conocimientos científicos, el 100% de los profesores mencionó que estos conocimientos les servían tanto a ellos como a los niños, para comprender mejor el mundo que nos rodea y valorar los beneficios sociales que se pueden derivar de ellos. Aunque la respuesta fue favorable, cuando la comparamos con lo que respondieron con respecto a las dificultades que tienen su alumnos para aprender ciencias y a las actitudes de los niños, observamos que los docentes no parecían apreciar la importancia de estos conocimientos, probablemente porque sienten que no dominan los contenidos científicos y en consecuencia, respondieron acorde al discurso que frecuentemente se maneja en las escuelas.

Con respecto a las estrategias, recursos y actividades para enseñar las ciencias naturales, los profesores participantes en este estudio reconocieron que hacían uso de cuestionarios, resúmenes, exposiciones orales de los temas con la ayuda de esquemas o ilustraciones y lectura del libro de texto. Ninguno de ellos realizaba en su clase actividades experimentales o prácticas (generalmente las dejaban de tarea), argumentando que no cuentan con la formación adecuada, ni con el material para ello; esto es importante debido a que el poco conocimiento y la falta de experiencia relacionada con las ciencias, conduce a una baja comprensión de los conocimientos científicos y contribuye a tener actitudes negativas hacia las ciencias (Kahle y Lakes, 1983). Además, la falta de recursos para realizar actividades prácticas o experimentales, les puede llegar a representar un gran obstáculo, ya que esta falta de recursos puede conducir a una falta de motivación en los docentes, es por ello que es importante incluir estrategias como la que presentamos en la propuesta didáctica, porque con este tipo de actividades los profesores reflexionan sobre la inclusión de materiales sencillos, fáciles de adquirir y de uso cotidiano para realizar actividades prácticas en el aula.

Y en cuanto a las alternativas para mejorar la enseñanza de las ciencias naturales, los profesores más que alternativas manifestaron sus necesidades,

como: una mayor motivación para trabajar, tener un mejor manejo de los contenidos sobre ciencias naturales para poder tener un mejor desempeño docente; tener un mayor conocimiento sobre didáctica de las ciencias que incluya estrategias susceptibles de llevar a cabo en el aula; contar con mayor conocimiento sobre actividades experimentales; establecer un intercambio de experiencias con otros maestros; tener información sobre actividades prácticas más atractivas para los alumnos y susceptibles de ser realizadas en clase, además de las del libro de texto. Por lo que es importante incluir en la formación profesional, no solamente elementos disciplinares y pedagógicos, sino también elementos actitudinales y prácticos (Blat y Marín, 1980, Rabadán y Martínez, 1999) que les permitan a los maestros tener una formación integral, además de buscar la oportunidad de que, tanto los docentes como los alumnos, puedan tener un acercamiento con los científicos y los lugares donde se hace la investigación científica.

### Actitudes hacia las Ciencias Naturales y su enseñanza

En la segunda parte de la propuesta se trabajó con los profesores de educación primaria el tema de "La alimentación" a través de actividades lúdicas. En términos generales, los resultados mostraron cambios favorables de actitud. Las tablas que se presentan a continuación muestran los resultados por cada componente de la actitud, obtenidos en el pretest y postest de las diferentes escalas incluidas en el instrumento aplicado.

En relación al componente afectivo de la actitud, en las tablas 2 y 3 se muestran las estadísticas descriptivas de las emociones manifestadas por los profesores hacia las ciencias y su enseñanza obtenidas en el pretest y postest del total de ítems del diferencial semántico referente a las emociones que las ciencias naturales (tabla 2) y su enseñanza (tabla 3) les producen a los profesores encuestados.

En la tabla 4 se muestran los resultados de la prueba de t de cada ítem del diferencial semántico referente a las emociones de los maestros hacia las ciencias; la tabla muestra las diferencias significativas entre el pretest y el postest y el tamaño del efecto de la aplicación de la propuesta.

	Media	N	Desviación Estandar	Error Estandar	Mínimo	Máximo
Pretest	43.444	18	7.80816	1.84040	25	54
Postest	51.6111	18	3.97254	.93634	39	56

Tabla 2.- Estadísticas descriptivas de las emociones que las ciencias naturales hacen sentir a los profesores de Educación Primaria.

	Media	N	Desviación Estandar	Error Estandar	Mínimo	Máximo
Pretest	51.3889	18	9.6779	2.2811	35	67
Postest	64.9444	18	3.0190	.7115	60	70

Tabla 3.- Estadísticas descriptivas de los sentimientos que la Enseñanza de las ciencias les produce a los maestros de educación primaria.

Ítems	Media Pretest	Media Postest	Tamaño del efecto Pre y Postest	t	Error estándar	gl	Significancia (2 colas)
Atracción	5.3889	6.5000	0.7659	3.249	0.34194	17	0.005**
Claridad	5.4444	6.2222	0.6671	2.830	0.27482	17	0.012*
Entretenimiento	5.7778	6.7222	0.9459	4.014	0.23532	17	0.001**
Interés	5.9444	6.5556	0.7191	3.051	0.20031	17	0.007**
Optimismo	5.2778	6.5556	0.3970	1.684	0.35059	17	0.110NS
Agrado	5.5556	6.3889	0.6675	2.832	0.29428	17	0.012*
Motivación	5.2222	6.3889	0.6639	2.817	0.41421	17	0.012*
Apasionamiento	4.8333	6.2778	0.8557	3.630	0.39789	17	0.002**
Media Total	43.4444	51.6111	1.3764	5.839	1.39853	17	0.000**

Tabla 4.- Significación estadística (t) y tamaño del efecto de la aplicación de la propuesta en "Las ciencias me hacen sentir" (\*\* Significativo a una  $p < 0.01$ ; \*Significativo a una  $p < 0.05$ ; NS= no significativo).

En la tabla 5 se muestran los resultados obtenidos de la prueba de t del diferencial semántico referente a los cambios en las emociones hacia la enseñanza de las ciencias mostrados por los profesores participantes en esta investigación.

En estas tablas se observan varias cuestiones, primeramente (tablas 2 y 3), las medias del postest en estas escalas de actitud fueron mayores que las del pretest, la tendencia promedio de las emociones en el pretest resultó poco favorable, mientras que el postest tendió a ser muy favorable, como lo muestran las medias totales de las tablas 2 y 3 y el tamaño del efecto en las tablas 4 y 5; en segundo lugar en la tabla 4 se observa que la media total así como todos los ítems (a excepción del optimismo), mostraron incrementos significativos en el postest, lo que indica que los maestros manifestaron emociones muy favorables hacia las ciencias naturales y, en tercer lugar, en la tabla 5 vemos que todos los ítems tuvieron cambios muy significativos, se incrementaron las medias de respuesta con respecto a las emociones que les producía la enseñanza de las ciencias en el postest. Los resultados de estas escalas nos permiten inferir que los profesores de primaria manifestaron emociones muy favorables tanto hacia las ciencias como hacia su enseñanza después de llevar a cabo la propuesta, entre las cuales destacan los aspectos relacionados con la atracción, el agrado y la motivación por la enseñanza de las ciencias naturales. Estos datos apoyan la argumentación planteada por Vázquez y Manassero (2007a) en cuanto a la necesidad de recuperar los aspectos afectivos como factores importantes para la enseñanza, el aprendizaje y la didáctica de las Ciencias Naturales.

Con respecto a las creencias y conocimientos expresados por los profesores de esta muestra –componente cognitivo de la actitud-, en la tabla 6 se muestran las estadísticas descriptivas obtenidas en el pretest y postest a través de una escala tipo Likert, en esta tabla se observa un incremento en el promedio global del postest, lo que nos indica una tendencia de cambio en las creencias después de la aplicación de la propuesta.

	Media Pretest	Media Posttest	Tamaño del efecto Pre y Posttest	t	Error estandar	gl	Significancia (2 colas)
Tranquilidad	5.1111	6.2778	0.84378	3.580	.32590	17	.002**
Interés	5.5000	6.4444	0.75018	3.183	.29674	17	.005**
Satisfacción	5.4444	6.6667	1.39172	5.905	.20699	17	.000**
Atracción	5.1667	6.7222	1.58161	6.710	.23182	17	.000**
Agrado	5.3333	6.6667	1.03892	4.408	.30250	17	.000**
Facilidad	5.1667	6.6111	0.96052	4.075	.35445	17	.001**
Seguridad	4.8889	6.3889	0.83775	3.554	.42202	17	.002**
Confianza	4.8889	6.3333	0.89333	3.790	.38111	17	.001**
Motivación	5.3333	6.6667	1.03892	4.408	.30250	17	.000**
Apasionamiento	4.8333	6.1667	1.03892	4.408	.30250	17	.000**
Media Total	51.3889	64.9444	1.57427	6.679	2.02956	17	.000**

Tabla 5.- Significación estadística (t) y tamaño del efecto para las diferencias en los ítems de "La enseñanza de las ciencias me produce" (\*\* Significativo a una  $p < 0.01$ ).

	Media	N	Desviación estandar	Error estandar	Mínimo	Máximo
Pretest	57.7222	18	6.26668	1.47707	41	74
Posttest	66.2222	18	3.67112	.86529	61	67

Tabla 6.- Estadísticas descriptivas de las creencias y conocimientos relacionados con las ciencias naturales y su enseñanza de los profesores de primaria.

La tabla 7 muestra los resultados de la prueba de t y el tamaño del efecto, en los ítems referentes a los conocimientos y las creencias sobre las ciencias y su enseñanza del pretest y posttest. Estos resultados muestran algunos cambios significativos en los puntajes promedio de respuesta después de la aplicación de la propuesta, por ejemplo hubo un incremento significativo en la relevancia que se le concede a la ciencia para el desarrollo del país; empero también aumentó el considerarla una amenaza para la sociedad, esto probablemente debido a que a los profesores se les dificultó distinguir entre las actividades científicas y las tecnológicas, y a estas últimas las relacionan con posibles peligros para la humanidad y el ambiente (García-Ruiz y Sánchez, 2006). Observamos también, cambios significativos en las respuestas de los profesores sobre la enseñanza de las ciencias, por ejemplo hubo decrementos en las respuestas que señalan a la enseñanza de las ciencias como algo no útil para comprender mejor nuestro mundo y en la creencia de que la enseñanza de las ciencias es mostrar y comprobar leyes; también disminuyeron las afirmaciones con respecto a que la forma de aprender ciencias a través de la repetición de conceptos, lo que nos sugiere que la propuesta didáctica, por el tipo de actividades incluidas en ella, permitió a los profesores no solamente relacionar los contenidos que se trataron en el taller con el entorno, sino también utilizar estrategias diferentes

Ítems	Media Pretest	Media Posttest	Tamaño del efecto	Error Estándar	t	gl	Sig. (2 colas)
La ciencia es muy importante para la investigación y desarrollo de nuestro país.	4.50	4.94	0.567	0.185	2.41	17	.028*
La ciencia ayuda a que nuestro mundo sea mejor.	4.00	4.39	0.313	0.293	1.33	17	.202NS
La ciencia es el conocimiento cierto, exacto y estático de la naturaleza	3.00	2.44	0.360	0.364	1.53	17	.145NS
La ciencia puede representar una amenaza para la sociedad.	3.33	4.50	0.705	0.389	2.99	17	.008*
Considero que todas las personas deben tener conocimientos de ciencia en general y ciencias naturales en particular.	4.33	4.39	0.46	0.286	.195	17	.848NS
Los objetivos de la investigación científica son comprender la naturaleza y producir conocimiento.	4.38	4.67	0.369	0.177	1.57	17	.135NS
La Ciencia es un conjunto sistematizado de conocimientos.	1.94	2.44	0.400	0.294	1.69	17	.108NS
Enseñar ciencias naturales es impartir conocimientos que previamente han sido investigados, experimentados y aceptados.	4.00	4.50	0.435	0.271	1.84	17	.083NS
Con el aprendizaje de las Ciencias Naturales se facilita la comprensión de otras asignaturas de la Educación Primaria.	3.89	4.61	0.672	0.253	2.85	17	.011*
Enseñar Ciencias Naturales, significa que el niño comprenda y verifique sus experiencias cotidianas.	3.94	4.50	0.379	0.345	1.61	17	.126NS
La enseñanza de la ciencias naturales no me parece muy útil para comprender el mundo que nos rodea.	4.61	4.06	0.564	0.232	2.39	17	.028*
Enseñar Ciencias Naturales es mostrar y comprobar leyes.	2.94	2.50	0.567	0.185	2.41	17	.028*
La mejor forma de aprender ciencias naturales, es mediante la repetición de los conceptos por parte del profesor y alumnos.	4.89	3.83	0.871	0.285	3.69	17	.002**

Tabla 7.- Cambios significativos (t) y tamaño del efecto en las creencias y conocimientos relacionados con la ciencia y su enseñanza (\*Significativo a una  $p < 0.05$ ; \*\* Significativo a una  $p < 0.01$ ; NS: No significativo).

No encontramos cambios significativos en algunos ítems, por ejemplo en cuanto a la noción de ciencia como un conocimiento exacto y estático (ver tabla 7), hubo un decremento numérico en la media del posttest; empero éste no alcanzó una diferencia estadísticamente significativa y el tamaño del efecto fue menor a 0.5.

Por tanto, estos resultados nos sugieren que los profesores modificaron al menos algunas de estas creencias sobre las ciencias y su enseñanza después de propuesta didáctica aplicada en esta investigación.

Para obtener información acerca del componente activo o de tendencia a la acción de la actitud, se les pidió a los profesores que expresaran su preferencia

por llevar a cabo ciertas actividades relacionadas y no relacionadas con las ciencias, los resultados se muestran a continuación en las tablas 8 y 9.

	Media	N	Desviación estandar	Error estandar	Mínimo	Máximo
Pretest	8.2222	18	4.03741	.95163	0	14
Postest	11.2222	18	3.11648	.73456	5.00	15

Tabla 8.- Estadísticas descriptivas de las preferencias de los profesores por realizar actividades relacionadas con las ciencias antes y después de la propuesta.

Los datos presentados en la tabla 8 muestran un incremento en la media del postest, esto quiere decir que los profesores manifestaron una mayor preferencia por llevar a cabo actividades relacionadas con las ciencias después de la aplicación de la propuesta didáctica.

En la tabla 9 se observan los resultados de la prueba de t y el tamaño del efecto con respecto al componente activo. El cambio en la media del postest resultó ser significativo a una  $p < 0.01$  y el tamaño del efecto resultó mayor a uno.

Preferencias por:	Media Pretest	Media Postest	Tamaño del efecto	Error Estandar	t	gl	Sig. (2 colas)
Realizar actividades relacionadas con las ciencias	8.2222	11.2222	1.0237	.69074	4.343	17	.000**

Tabla 9.- Cambios en las preferencias de los profesores de primaria (\*\* Significativo a una  $p < 0.01$ ).

Analizando detenidamente este componente notamos que los cambios se debieron principalmente a que, después de la aplicación de la propuesta, los profesores manifestaron preferencias, en lo relacionado a su vida personal, por ver documentales científicos por la TV que la programación que acostumbraban, así como fomentar en sus hogares el gusto por la ciencia. Y en lo concerniente a su vida profesional dedicar más tiempo a la preparación de las clases de ciencias.

El hecho de que los docentes expresaran antes de la aplicación de la propuesta, preferencia por realizar actividades no relacionadas a las ciencias pudo deberse a la dificultad que les representaba entender y explicar los conocimientos científicos y a la falta de claridad que tenían con respecto a las actividades científicas (García-Ruiz y Sánchez, 2006). Después de haber realizado las actividades de la propuesta didáctica, expresaron mayor preferencia por llevar a cabo actividades relacionadas con las ciencias (ver tablas 7 y 8), además notamos en los profesores participantes, un mayor entusiasmo, lo que nos permite sugerir, con base en lo postulado por Perkes (1975) -los profesores que se sientan preparados adecuadamente y con la suficiente confianza enseñarán más ciencias- que adquirieron mayor confianza en sí mismos cuando pudieron realizar actividades prácticas sencillas para enseñar los contenidos de los programas de ciencias.

Adicionalmente, una vez concluida la propuesta, en la última sesión del taller, los profesores expresaron su creatividad planteando otras alternativas didácticas, tales como: a) incorporar en la propuesta otro tipo de alimentos que los niños consumen cotidianamente durante el recreo o a la salida de la escuela, para propiciar en ellos una discusión sobre cuales de estos alimentos deben consumir en menor o mayor cantidad acorde al contenido nutrimental, b) ordenar los cereales de mayor a menor por su contenido calorífico o por su contenido de macronutrientes o de micronutrientes y tomar esta información para que en conjunto con sus alumnos generaran una dieta variada, equilibrada y moderada y c) dejar de tarea a los niños visitar el supermercado más cercano a su casa o donde sus padres suelen ir y comparar los nutrientes de otros alimentos que acostumbren comer en casa como galletas, botes de leche o jugo, etc. y que los niños lleguen a sus propias conclusiones de que alimentos les conviene comer en mayor o menor cantidad para tener una dieta balanceada.

Estos resultados nos permiten afirmar que la estrategia del rally puede ser enriquecida con diversas actividades y diferentes temas no solamente de ciencias, sino también de otras asignaturas, como Historia en la que, a través de cada etapa del rally los participantes pueden ir colectando pistas de los personajes y hechos históricos de su país hasta llegar a construir el conocimiento de un evento importante, como por ejemplo, en el caso de México, la Revolución de 1910.

Un dato interesante fue, que algunos de los docentes comentaron, que a partir de que realizaron la propuesta, revisaban las etiquetas de los alimentos antes de comprarlos, lo que sugiere una relación directa de lo adquirido en la propuesta con su vida cotidiana.

Haciendo un análisis integral de los tres componentes de la actitud, encontramos que las actitudes de los profesores de este estudio eran poco favorables hacia las ciencias naturales –como lo muestran los resultados del pretest de los tres componentes de la actitud-; después de participar en la propuesta didáctica los docentes mostraron cambios significativos que nos indicaron una actitud más favorable hacia las ciencias y su enseñanza. El análisis de los resultados permite corroborar la afirmación de Vázquez y Manassero (2007b), que plantea que para que pueda desarrollarse una buena ciencia escolar es necesaria una actitud positiva, interés y voluntad para que haya una cognición significativa.

Después de la aplicación de la propuesta, notamos en los maestros una mayor apertura y con base en lo expresado por ellos, una mayor confianza en sí mismos. Sin embargo, es importante reconocer que constantemente se están generando propuestas que pretenden lograr un aprendizaje significativo y un pensamiento reflexivo en los niños y que no siempre se logra. Por ello, queremos dejar claro que con esta propuesta solamente tratamos de orientar un cambio favorable de actitud y a través de ello, proporcionarle al docente de una manera más sencilla algunos elementos que le ayuden en su desempeño como facilitador del aprendizaje, sin olvidar que las actividades por si mismas

no van a fomentar las actitudes positivas hacia las ciencias ni a propiciar situaciones de aprendizaje en el aula, sino la actitud que el maestro manifieste y desde luego, el manejo que haga de las ideas de sus alumnos y de las situaciones que surjan en el aula durante el desarrollo de estas actividades.

### **Conclusiones**

Los resultados mostraron un cambio favorable de actitud hacia las ciencias naturales y su enseñanza, aunque es importante mencionar que para que este cambio sea permanente se debe seguir innovando, además de contar con una formación continua.

Este estudio demostró, que es posible cambiar actitudes negativas a actitudes positivas hacia las ciencias y su enseñanza, por medio de una propuesta didáctica basada en la reflexión de la propia práctica docente y en actividades lúdicas en el aula; empero es importante mencionar que esta propuesta fue aplicada en un tiempo corto a una población de 18 docentes pertenecientes a una sola escuela de educación primaria, por lo que se debe tomar en consideración, que no es posible generalizar estos resultados; no obstante los datos obtenidos en esta investigación arrojan información importante sobre las necesidades de los maestros para tener un mejor desempeño docente y proporcionan estrategias que pueden ser aplicadas a otras poblaciones de profesores de primaria, para ayudarles a guiar mejor la construcción del conocimiento en los niños.

Los resultados de este estudio nos permiten sugerir que para poder lograr un cambio positivo de actitud hacia las ciencias y su enseñanza, es necesario primeramente que los docentes tomen conciencia de sus propias actitudes y así, posteriormente podrán desarrollar actitudes favorables a través de la confianza en sí mismos, y de la reflexión sobre su propia práctica docente.

Por otra parte, de los resultados de esta investigación se desprenden implicaciones educativas importantes. Es sugerido que además de contar con actitudes positivas hacia las ciencias los profesores: a) les hagan ver a los niños la utilidad de los conocimientos científicos para que se interesen por las ciencias y se llegue a un aprendizaje significativo; b) se incorporen a programas de actualización y formación continua para poder desarrollar estrategias innovadoras de enseñanza-aprendizaje de las ciencias en las aulas y c) tomen en cuenta el contexto social y ambiental para construir procesos de enseñanza-aprendizaje significativos.

Finalmente, en esta investigación consideramos que, si estamos interesados en el desarrollo de una enseñanza de las ciencias de alta calidad en la educación primaria, entonces el primer paso para lograrlo es un cambio actitudinal.

### **Agradecimientos**

Las autoras agradecemos al Dr. Raúl Calixto Flores por los valiosos comentarios a este artículo.

### Referencias bibliográficas

Abd-El-Khalick, F. y Lederman, N.G. (2000). The influence of history of science courses on students' views of nature of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 37, 1057-1095.

Acevedo, J.A. (2004). Reflexiones sobre las finalidades de la enseñanza de las ciencias: educación científica para la ciudadanía. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 1 (1), 3-16. En: <http://www.apac-eureka.org/revista/>

Acevedo, J.A., Vázquez, A., Acevedo, P. y Manassero, M.A. (2004). Sobre las actitudes y creencias CTS del profesorado de primaria, secundaria y universidad. En: <http://www.oei.es/ctsi9900.htm>, consultado el 11 de enero de 2007.

Blat, G.J. y Marín, I.R. (1980). *La formación del profesorado de enseñanza primaria y secundaria en el mundo*. Barcelona: Teide/UNESCO.

Calixto R. (1996a). *Un recorrido por la naturaleza: estrategias de enseñanza en las ciencias naturales*. Colección Cuadernos de Actualización 12, 13-14, México: Universidad Pedagógica Nacional.

Calixto, R. (1996b). *La imagen deseable de las ciencias naturales*. Colección Cuadernos de Actualización, 11, México: Universidad Pedagógica Nacional.

Flores, F. (1997). Enseñanza de la Ciencia, concepciones de los alumnos y cambio conceptual. En G. Waldegg y D. Block (Coord.), *Estudios en Didáctica* (pp. 140-144). México: COMIE, Grupo editorial Iberoamérica.

Fortes, J. y Lomnitz, L. (1991). *La Formación del Científico en México*. México: Siglo XXI.

García-Ruiz, M. (2001). Las Actividades Experimentales en la Escuela Secundaria. *Perfiles Educativos*, XXIII, (94), 70-90.

García-Ruiz, M. y Calixto, R. (1999) Las Actividades Experimentales para la Enseñanza de las Ciencias Naturales en la Educación Básica. *Perfiles Educativos*, XXI, (83-84), 105-118.

García-Ruiz, M. y López, I. (2005). Las actitudes relacionadas con la ciencia y el ambiente en profesores de bachillerato de Oaxaca, México. En *Actas del VII Congreso Internacional sobre Investigación en la Didáctica de las Ciencias. Enseñanza de la Ciencias*, vol. Extra, 1-6, Granada, España. En: [http://ensciencias.uab.es/webblues/www/congres2005/material/comuni\\_orales/1\\_ense\\_ciencias/1\\_1/Garcia\\_Ruiz\\_019.pdf](http://ensciencias.uab.es/webblues/www/congres2005/material/comuni_orales/1_ense_ciencias/1_1/Garcia_Ruiz_019.pdf)

García-Ruiz, M. y Pérez, M.S. (2005). Las Actitudes hacia la Ciencia y su Enseñanza en las Docentes de Educación Preescolar. En M. M. Méndez, V. Paz y M. L. Martínez (Coord.) *La Enseñanza de la Ciencia en la UPN Natura Red 2001-2004* (pp.12-15). México: UPN.

García-Ruiz, M. y Sánchez, B. (2006). Las actitudes relacionadas con las Ciencias Naturales y sus repercusiones en la práctica docente de profesores de primaria. *Perfiles Educativos*, 28 (114), 61-89.

Gil-Pérez, D., Vilches, A., Fernández, I., Cachapuz, A., Praia, J., Valdés, P. y Salinas, J. (2005). Technology as 'Applied Science': a Serious misconception that Reinforces Distorted and Impoverished Views of Science. *Science y Education*, 14 (3-5), 309-320.

Guillén, F. (1996) (coordinador). La enseñanza de la Biología en la escuela secundaria. Libro de lecturas para el Maestro. México: SEP.

Gutiérrez Marfileño, V.E. (1998). *Actitudes de los estudiantes hacia la Ciencia*. México: PIIES y Universidad Autónoma de Aguas Calientes.

Gutiérrez Vázquez, J.M. (1982) Reflexiones sobre la enseñanza de las Ciencias Naturales en la escuela primaria. *Educación*, 8 (42), 3-32.

Hall, D.A. (1992). The effects of an innovative activity-centered biology program on attitude toward elementary teachers. *School Science and Mathematics*, 92 (5), 239-242.

Hernández Sampieri, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2005). *Metodología de la Investigación*. México: McGraw Hill (3a edic.).

Jarvis, T. y Pell, A. (2004). Primary teachers' changing attitudes and cognition during a two-year science in-service programme and their effect on pupils. *International Journal of Science Education*, 26 (14), 1787-1811.

Kahle, J.B. y Lakes, M.K. (1983). The myth of equality in science classroom. *Journal of Research in Science Teaching*, 20,131-140.

Koballa, T. (1988) Attitude and related concepts in science education. *Science Education*, 72 (2), 115-126.

Manassero, M.A., Vázquez, A. y Acevedo, J.A. (2001). La evaluación de las actitudes CTS. En: <http://www.oei.es/salactsi/acevedo11.htm>, consultado el 15 de noviembre de 2007.

Manassero M.A., y Vázquez A. (2000). Actitudes sobre la influencia de la Ciencia y la tecnología en la sociedad. *Revista de Psicología Social Aplicada*, Vol. 10, No. 3, pp. 55-83.

Nieda, J. y Macedo, B. (1997). *Un currículo científico para estudiantes de 11 a 14 años. Educación técnico profesional*, Cuaderno de trabajo No 1, Santiago de Chile, Madrid, España: co-edición de OEI-UNESCO.

Osborne, J. Simon, Sh. y Collins, S. (2003). Attitudes towards science: a review of the literatura and its implications. *International Journal of Science Educcation*, 25 (9), 1049-1079.

Perkes, V.A. (1975). Relationships between a teacher's background and sensed adequacy to teach elementary science. *Journal of Research in Science Teaching*, 12, 85-88.

Rabadán, J. y Martínez, P. (1999). Las actitudes en la enseñanza de las ciencias: una aproximación a una propuesta organizativa y didáctica. *Alambique*, Didáctica de las Ciencias Experimentales 22, 67-75.

SEP (1993). Plan y programas de Educación Primaria (1993). *Educación Primaria*. En: [http://www.sep.gob.mx/wb2/sep/sep\\_128\\_ciencias\\_naturales](http://www.sep.gob.mx/wb2/sep/sep_128_ciencias_naturales) consultado el 3 de octubre de 2007.

SEP (2006a). Educación Básica. Secundaria. Plan de Estudios 2006. ISBN 978-968-9076-64-3, 2006, México.

SEP (2006b) Educación Básica. Secundaria. Ciencias. Programas de estudio 2006. ISBN 968-9076-07-8, 2006b, México.

Shapiro, L.E. (1997). *La inteligencia emocional de los niños*. México: Vergara Editor.

VanCleave, J. (2002). *Alimentos y Nutrición para niños y jóvenes. Actividades superdivertidas para el aprendizaje de la ciencia*. México: Limusa Wiley (pp.65-71).

Vázquez González, C. (2004). Reflexiones y ejemplos de situaciones didácticas para una adecuada contextualización de los contenidos científicos en el Proceso de enseñanza. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 1 (3), 214-223.

Vázquez, A. y Manassero, M.A. (1995). Actitudes relacionadas con la Ciencia: una revisión conceptual. *Enseñanza de las Ciencias*, 13 (3), 337-346.

Vázquez, A. y Manassero, M.A. (1997). Una evaluación de las actitudes relacionadas con la ciencia. *Enseñanza de las ciencias*, 15 (2), 199-213.

Vázquez, A., Acevedo, J.A., Manassero, M.A. y Acevedo, P. (2001). Cuatro paradigmas básicos sobre la naturaleza de la ciencia. *Argumentos de Razón Técnica*, 4, 135-176. En: <http://www.campus-oei.org/salactsi/acevedo20.htm>, consultado el 11 de enero de 2007 en Sala de Lecturas CTS+I de la OEI.

Vázquez, A. y Manassero, M.A. (2007a). En defensa de las actitudes y emociones en la educación científica (I): evidencias y argumentos generales. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias* 4, (2), 247-271.

Vázquez, A. y Manassero, M.A. (2007b). En defensa de las actitudes y emociones en la educación científica (II): evidencias empíricas derivadas de la investigación. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 4 (3), 417-441.

Vázquez, A. y Manassero, M.A. (2007c). Las actividades extracurriculares relacionadas con la ciencia y la tecnología. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 9 (1). En: <http://redie.uabc.mx/vol9no1/contenido-vazquez3.html>, consultado el 20 de junio de 2008.

Vigotsky, L. (1991). El papel del juego en el desarrollo del niño, en *El Desarrollo de los Procesos Psicológicos Superiores*. Ed. Crítica, Barcelona.





**IV. En el siguiente listado identifique el tipo de actividad de la que se trata. Anote en el paréntesis la letra que corresponda a su respuesta, C es una actividad científica, P es una actividad probablemente científica, N es una actividad no científica.**

- 1.- Estudiar el efecto de un fármaco en personas epilépticas ( )
- 2.- Elaborar planes y programas de estudio para el área de Ciencias Naturales ( )
- 3.- Determinar la relación entre las caricaturas y las conductas agresivas del niño ( )
- 4.- Manejar una computadora ( )
- 5.- Estudiar a los OVNIS que han visitado la Tierra ( )
- 6.- Determinar el índice de criminalidad en la Cd. de México ( )
- 7.- Tomarle una muestra de sangre a un paciente ( )
- 8.- Estudiar el genoma humano ( )
- 9.-La clonación de la oveja Dolly ( )
- 10.-El diseño y construcción de un aparato electrodoméstico ( )

**V. En cada par de los siguientes enunciados escriba los números que correspondan al orden de su preferencia (1 mayor preferencia y 2 menor preferencia).**

- |   |     |
|---|-----|
| Asistir a un museo de Arte  | ( ) |
| Asistir a un museo de Ciencia   | ( ) |
| Comprar una revista de divulgación científica ("Muy Interesante")                           | ( ) |
| Comprar una revista de temas cotidianos (belleza, deportes, manualidades, la familia, etc.) | ( ) |
| Participar en la Semana Nacional de Ciencia y Tecnología y/o en la Feria Ambiental          | ( ) |
| Participar en eventos cívicos y/o artísticos.   | ( ) |
| Elaborar material para la enseñanza del lenguaje  | ( ) |
| Elaborar material para la enseñanza de las Ciencias Naturales                               | ( ) |
| Ver por TV un documental científico   | ( ) |
| Ver por TV un noticiero o una película  | ( ) |
| Discutir con mis amigos o colegas problemas científicos                                     | ( ) |
| Discutir con mis amigos o colegas problemas sociales  | ( ) |
| Promover en mi hogar el gusto y conocimiento por la Ciencia                                 | ( ) |
| Promover en mi hogar el gusto y conocimiento por la Historia                                | ( ) |
| Preparar un examen de Español   | ( ) |
| Preparar un examen de Ciencias Naturales  | ( ) |
| Crear inquietudes en un niño para un futuro científico                                      | ( ) |
| Crear inquietudes en un niño para un futuro artístico                                       | ( ) |
| Leer un libro sobre historia de la Ciencia  | ( ) |
| Leer un libro sobre política  | ( ) |
| Dedicar más tiempo a preparar una clase de:   |     |
| Historia  | ( ) |
| Ciencias Naturales  | ( ) |
| Que se construyera en mi escuela un área de talleres recreativos y/o deportivos             | ( ) |
| Que se construyera en mi escuela un Laboratorio de Ciencias Naturales                       | ( ) |
| Llevar a mis alumnos a un taller de lectura   | ( ) |
| Llevar a mis alumnos a un taller de Ciencias Naturales                                      | ( ) |
| Realizar una investigación Científica   | ( ) |
| Realizar una investigación Social   | ( ) |

**VI.- Posterior al enunciado, se encuentran tres opciones, elija la que considere más cercana a su opinión.**

- 1.- El proceso de hacer Ciencia se describe mejor como:
  - a) Todo lo que hacemos para entender el mundo que nos rodea
  - b) El Método Científico
  - c) Observar y proponer explicaciones sobre las relaciones en el Universo y comprobar la validez de las explicaciones.
- 2.- El gobierno de nuestro país debería dar más dinero a los científicos para investigar y explorar lo desconocido de la naturaleza y el universo.
  - a) Para satisfacer la necesidad humana de conocer lo desconocido, esto es para cumplir con la curiosidad científica
  - b) Porque comprendiendo mejor nuestro mundo, los científicos podrán convertirlo en un lugar mejor para vivir.
  - c) No se debe dar más dinero para hacer investigación científica, por las condiciones económicas en las que se encuentra nuestro país.
  - d) Para que nuestro país no dependa científicamente de otros.
- 3.- Las autoridades gubernamentales deberían decir a los científicos lo que les corresponde investigar
  - a) Sí para que el trabajo de los científicos ayude a mejorar la sociedad
  - b) Los científicos deberían tener libertad para decidir que investigar, porque ellos tienen que estar interesados en su trabajo para poder ser creativos y tener éxito.
  - c) Tanto el gobierno como los científicos deben participar por igual para decidir las necesidades que deben estudiarse.
  - d) Sí porque las autoridades gubernamentales conocen mejor los problemas de nuestro país.
- 4.- Para mejorar la calidad de vida de nuestro país, sería mejor gastar dinero en investigación tecnológica en lugar de investigación científica:
  - a) Sí porque mejoraría la producción, el crecimiento económico y el empleo, lo cual es más importante que producir conocimiento científico.
  - b) Sí porque no hay diferencias entre Ciencia y Tecnología.
  - c) No porque aunque ambas en determinado momento interaccionan y se complementan, generan diferentes tipos de conocimiento.
  - d) Invertir en las dos porque cada una por su parte ofrece ventajas a la sociedad para mejorar la calidad de vida.
- 5.- El éxito de la Ciencia depende de tener buenos científicos. Por tanto nuestro país necesita que los alumnos estudien más Ciencias Naturales en la escuela:
  - a) Porque la Ciencia afecta a casi todos los aspectos de la sociedad.
  - b) Porque la Ciencia es importante para que nuestro país tenga un alto nivel de desarrollo.
  - c) No porque son más importantes otras asignaturas (como matemáticas y español) para el éxito futuro de nuestro país.
  - d) No porque no todos los alumnos están interesados en temas científicos.

Muchas Gracias por su colaboración.

## **Anexo 2: Estrategias Lúdicas**

### **El Juego de Basta**

Este juego se inicia cuando uno de los jugadores elige una de las letras del alfabeto, con la letra elegida todos los jugadores deben escribir palabras que correspondan a las categorías especificadas; en el juego tradicional son: nombre, apellido, animal, cosa y algunas otras más que se desee. Para los fines de esta propuesta estas categorías se cambiaron por categorías de los nutrimentos contienen los alimentos (carbohidratos, proteínas grasas y vitaminas y minerales), esto es, los profesores tenían que escribir los nombres de alimentos que correspondían a cada categoría que empezara con la letra previamente elegida; el primero en terminar de escribir decía la palabra "Basta" y en ese momento todos dejaban de escribir. Posteriormente se elegía otra letra y así sucesivamente hasta que se decidiese terminar el juego. Si la respuesta en cada categoría era única se asignaba una puntuación de 100, si dos personas (en este caso dos profesores) tenían la misma respuesta se asignaba una puntuación de 50, si la respuesta era igual en más de dos personas se asignaba una puntuación de 25 y si alguna categoría quedaba sin respuesta se asignaba cero. El jugador ganador era el que acumulaba más puntaje.

### **El Pequeño Rally de la Alimentación**

La palabra rally se refiere a una competencia -tradicionalmente automovilística- que se lleva a cabo por etapas bajo diferentes condiciones. En este estudio adaptamos el rally como estrategia lúdica, en la que los profesores realizaron actividades educativas en el aula, a través de cinco etapas que correspondieron a cinco mesas de trabajo. Los docentes fueron divididos en cuatro equipos, cada equipo simultáneamente se dirigió indistintamente a cada una de las mesas de trabajo excepto la mesa 5, la cual tenían que visitar cuando hubiesen concluido las tareas de las primeras cuatro mesas.

#### **Mesa 1**

En esta mesa se encontraba una cartulina –para cada equipo- con un dibujo de una pirámide dividida en secciones pero sin nombres y a un lado dibujos y fotografías de diferentes alimentos que constituyen los grupos básicos de alimentos. La tarea a realizar en esta mesa era que los profesores colocaran los alimentos en el grupo que les correspondía de la pirámide (Grasas y azúcares, alimentos animales y sus derivados, granos y sus derivados –pastas, cereales-, frutas y verduras); una vez terminada esta tarea debían pasar con su pirámide a una mesa donde se encontraba el coordinador de la actividad a corroborar que hubiesen colocado los alimentos en la sección adecuada de la pirámide, si estaba correcta podían tomar un sobre que contenía algunas piezas del rompecabezas y proseguir a la siguiente mesa; si tenían algún error –y debido a que se tomó en consideración la relevancia que tiene el papel del error en una propuesta constructivista- tenían la oportunidad de regresar a su mesa, discutir entre los miembros del equipo y corregir las ubicaciones

erróneas. En las mesas siguientes se encontraban cajitas de diferentes cereales<sup>1</sup> que se encuentran comúnmente en los supermercados. Para realizar las tareas de estas mesas se les indicó a los profesores lo siguiente:

*Las etiquetas de los alimentos envasados tienen el propósito de mostrar la forma en la cual una porción de esos alimentos se ajusta a una dieta diaria equilibrada (VanCleave, 2002). Observen la tabla de Información Nutricional incorporada en las etiquetas de las cajitas de los diferentes cereales y respondan las preguntas. Al concluir las respuestas tomen el sobre que contiene las piezas del rompecabezas de cada una de las mesas.*

#### Mesa 2

Contenía los cereales Choco krispis y Corn-pops<sup>2</sup>

1. ¿Qué cereal te da más proteína?
2. ¿Qué cereal contiene mayor cantidad de grasa por porción?
3. ¿Qué cereal contiene más azúcar por porción y por cada 100g?

#### Mesa 3

Contenía los cereales Froot-loops y Zucaritas<sup>3</sup>

1. Si estuvieses restringiendo la cantidad de azúcar en tu dieta ¿Qué cereal te convendría comer Froot-loops o Zucaritas?
2. ¿Cuál de los dos cereales contiene más vitaminas y minerales?
3. ¿Cuál de los dos cereales contiene más sodio por porción?

#### Mesa 4

Contenía los cereales Chocozucaritas y All bran<sup>4</sup>

1. ¿Qué cantidad de fibra contiene tiene cada uno?
2. Anota las vitaminas que aparecen en ambos paquetes.
3. ¿Cuál de los dos cereales recomendarías para una dieta rica en fibra?

#### Mesa 5

En esta mesa se colocaron tablas con los nombres de todos los cereales trabajados en las mesas y los equipos de profesores tenían que comparar y escribir los datos que se les pedía, el siguiente cuadro muestra la información solicitada.

---

<sup>1</sup> Esta actividad estuvo basada en la propuesta por VanCleave (2002) en su libro Alimentos y Nutrición, para niños y jóvenes.

<sup>2</sup> El Choco Krispis es arroz inflado cubierto de chocolate y el Corn-Pops es cereal de maíz endulzado.

<sup>3</sup> Froot-loops es cereal de maíz, trigo y avena adicionado con sabores a frutas y Zucaritas es cereal de maíz azucarado

<sup>4</sup> Chocozucaritas es cereal de maíz cubierto de chocolate y azucarado y All bran es cereal de fibra de trigo y avena.

### Datos nutricionales de los cereales\*

Marca	Kilocalorías	Grasas	Sodio	Azúcar	Proteínas	Fibra	Vitaminas
Choco krispis							
Corn pops							
Froot-loops							
Zucaritas							
Chocozucaritas							
All bran							

\* Cuadro modificado de VanCleave, 2002

Una vez concluida esta actividad el equipo que terminara primero armaría todo el rompecabezas leyendo en voz alta las leyendas formadas por las piezas:

*“Las proteínas se requieren para crecer y, formar y reparar tejidos y órganos. Las proteínas se encuentran principalmente en: la carne, el pescado, la leche, el queso la soya y el frijol.”*

*“Los cereales son una fuente de energía importante para desempeñar las actividades diarias”.*

*“Las frutas y las verduras son muy importantes en la dieta diaria, aportan las vitaminas y los minerales necesarios para el buen funcionamiento del cuerpo.*

Estas leyendas proporcionaron los elementos necesarios para terminar la propuesta con una enriquecida discusión.