

**LÓPEZ, Diva; QUIJANO, Silvia y ERAZO, Eduar. El problema de la nutrición: una mirada desde el aula del clase. En: Revista ieRed: Revista Electrónica de la Red de Investigación Educativa [en línea]. Vol.1, No.3 (Julio - Diciembre de 2005). Disponible en Internet: <<http://revista.iered.org>>. ISSN 1794-8061**

Copyright © 2005 Revista ieRed.

Se permite la copia, presentación y distribución de este artículo bajo los términos de la Licencia Pública Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivs v2.0 la cual establece que: 1) se de crédito a los autores originales del artículo y a la revista; 2) no se utilicen las copias de los artículos con fines comerciales; 3) no se altere el contenido original del artículo; y 4) en cualquier uso o distribución del artículo se den a conocer los términos de esta licencia. La versión completa de la Licencia Pública Creative Commons se encuentra en la dirección de Internet: <<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.0/>>

## **EL PROBLEMA DE LA NUTRICIÓN: UNA MIRADA DESDE EL AULA DEL CLASE**

Diva López Daza, Silvia Maris Quijano y Eduar Ivan Erazo  
[dilopez@unicauca.edu.co](mailto:dilopez@unicauca.edu.co), [silviaquijano@latinmail.com](mailto:silviaquijano@latinmail.com), [eduarivan@msn.com](mailto:eduarivan@msn.com)

Licenciados en Educación Básica  
con Énfasis en Ciencias Naturales y Medio Ambiente  
Universidad del Cauca  
Popayán – Colombia

*La nutrición es un problema pedagógico que puede abordarse desde diferentes disciplinas. Dado que los estudiantes están en permanente contacto con las Nuevas Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (NTIC), resulta imprescindible generar propuestas didácticas a partir del uso de estas tecnologías con el fin de generar interacción con el estudiante y desencadenar procesos formativos. Por tal motivo, consideramos que los Materiales Educativos Computarizados (MEC) pueden generar escenarios propicios para la construcción de conocimiento sobre la Nutrición Humana y promover el cambio de hábitos y costumbres a nivel nutricional de los estudiantes.*

### **INTRODUCCIÓN**

Este artículo presenta una propuesta didáctica que refiere a la construcción del concepto de nutrición humana a partir del enfoque Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS) y elaboración de Materiales Educativos Computarizados (MEC). Se ejecutó en el colegio INEM “Francisco José de Caldas”, de la ciudad de Popayán en el marco del proyecto Propuesta Curricular para el Desarrollo de la Pedagogía de la Investigación en Ciencias con Enfoque en Estudios Ciencia, Tecnología y Sociedad + Innovación (CTS+I) para la Educación Media (Colciencias 1103-11-14461). En su desarrollo, se comenzó con la indagación de las preconcepciones de los estudiantes, siendo ésta la información necesaria desde la cual se diseñaron las actividades propuestas con el fin de generar un cambio conceptual y actitudinal respecto al consumo de alimentos.

Las nuevas tecnologías están introduciéndose en todos los ámbitos del país y sobre todo en la educación. Lo que plantea cambios en la forma, estilo y enfoques de la enseñanza y hace que se requieran nuevas habilidades y competencias que impacten en los formadores y en los estudiantes. Por tal motivo hemos realizado una propuesta de enseñanza del concepto de nutrición y metabolismo humano basado en el uso del MEC.

## METODOLOGÍA

En el marco de la situación analizada anteriormente, se considera el tema de Nutrición Humana, como ejemplo de esta propuesta. Si además se considera que el desarrollo y evolución de las nuevas tecnologías incrementan las potencialidades educativas, se puede enriquecer esta propuesta considerando diversos materiales, recursos informáticos y el uso de mejores herramientas para profesores y estudiantes en el área educativa.

Los aportes recibidos y la argumentación bibliográfica hizo posible pensar, construir y desarrollar esta propuesta pedagógica, que consiste en abordar la enseñanza de las ciencias a partir de un enfoque CTS enriquecido por materiales educativos computarizados. Estos materiales requieren del diseño y la elaboración de un software didáctico y lúdico que contribuye a facilitar, apoyar y complementar el proceso de construcción del concepto de Nutrición Humana en el área de Ciencias Naturales. La unidad didáctica se desarrollo en el colegio INEM “Francisco José de Caldas”, con estudiantes 10-01 de la jornada de la mañana año 2004, se abordo desde la metodología cualitativa descriptiva, un día por semana durante 4 meses de 6:40 am a 9:20 am.

Abordar un problema como es el de la Nutrición Humana, desde el análisis crítico de las interacciones entre CTS soportados por MECs, permite la construcción del conocimiento, no sólo desde la racionalidad sino a partir de la búsqueda de información en ambientes interactivos, recreativos y complementarios a la labor docente. Contribuyendo en los estudiantes al desarrollo de habilidades, de comprensión, de lógica y coherencia entre las ideas, análisis, reflexión en sus hábitos alimenticios, sus estructuras conceptuales y transformación de su entorno.

Partiendo de que las preconcepciones hacen parte de las representaciones o modelos mentales, estos deben abordarse desde distintos puntos de vista para entender como estos modelos son transformados con la adquisición de nueva información que contribuye a la construcción o modificación del cambio conceptual. En este sentido, se puede considerar que el cambio conceptual consiste en modificar las ideas previas de los estudiantes y sustituirlas por las ideas y conceptos científicos.

Como alternativa para un posible cambio de ésta concepción del aprendizaje, la metodología abordada son las actividades didácticas como base de la experiencia educativa, ciertos procedimientos de identificación de concepciones alternativas, la integración de la evaluación en el propio proceso de aprendizaje, los programas o actividades entendidos como guías de la enseñanza, etc.

Desde este contexto se propone un análisis permanente que de cuenta del avance con respecto al cambio actitudinal de hábitos alimenticios y estructuración de concepciones alternativas para un aprendizaje significativo en los alumnos. En consecuencia de lo anterior, se presenta la siguiente pregunta para analizar: *¿Qué concepciones alternativas relacionadas con el tema de nutrición humana poseen los estudiantes con base en los conocimientos adquiridos en grados anteriores?*. Es de gran utilidad conocerlas para elegir y definir las actividades de enseñanza y cómo abordar su desarrollo de tal forma que el estudiante sienta un ambiente propicio para que se dé la reflexión, la interacción y aplicación de nuevos conocimientos que reestructurarán a partir de las prácticas ejecutadas basadas en los grupos de alimentos que necesita el ser humano para obtener energía y nutrientes necesarios en la dieta alimenticia.

## ¿QUÉ PIENSAN LOS ESTUDIANTES SOBRE NUTRICIÓN HUMANA?

Inicialmente se aplicó un cuestionario a los estudiantes para tener un referente del proceso a seguir, el cuál permitió abstraer y recoger las concepciones alternativas que tienen los alumnos antes de abordar el tema de nutrición humana.

Teniendo en cuenta que el cuestionario se aplicó en el primer contacto que se tenía con el grupo, se dio un breve saludo y sin más comentarios se inició la entrega del mismo. Durante el desarrollo se notó en algunos estudiantes preocupación y ansiedad por mirar los escritos de sus compañeros, lo cual evidencia generalmente que se presenta una dificultad en la seguridad de los estudiantes al plasmar sus preconcepciones de cómo entienden los temas o su entorno.

El propósito de esta primera actividad fue analizar y abstraer de manera rápida las concepciones alternativas que en el momento y la brevedad posible utilizan para explicar o responder a situaciones e inquietudes que se les plantean.

Después de terminado el tiempo presupuestado, se realizó la presentación formal del grupo en la cual se informo sobre el trabajo a realizar, a partir de ese momento, el trabajo requiere de dos entes importantes: los estudiantes y quienes abordamos el proceso investigativo de la elaboración de MEC sobre nutrición humana a partir del enfoque CTS, y como base las concepciones alternativas que son relevantes en la construcción de material educativo.

Para realizar el análisis de resultados, el cuestionario se aplicó al inicio y al final del proceso, al igual que un análisis complementario de las actividades realizadas. El cuestionario consta de 14 preguntas que no tocan directamente el tema de nutrición humana, pero éstas a su vez permiten indagar sobre los conocimientos previos de los estudiantes, además se anexó un diario de alimentación y actividad física para que registraran durante 3 días todo lo que ellos consumían y qué clase de ejercicios realizaban, para determinar en forma general la dieta de los estudiantes.

### CUESTIONARIO

*Tenemos algunas preguntas para hacerte...*

*¿Qué piensas sobre cada una de ellas?*

*¿Por qué tenemos que comer?*

*¿Cuál es la comida más importante?*

a). Desayuno

d). Cena (comida)

b). Entredía

e). Mecoato.

c). Almuerzo

f). Otros....

*¿Por qué?*

*Señala cinco palabras que asocies con "alimentación"*

*¿Cuáles son los nutrientes fundamentales para los humanos?*

*¿Qué sucede con ese alimento una vez que ingresa al cuerpo?*

*Realiza al dorso de la hoja un esquema que detalle el proceso anterior.*

*¿Qué papel cumplen los alimentos en los seres vivos?*

*¿Qué significa "comer bien"?*

*¿Qué consecuencias trae el consumo de una dieta desequilibrada?*

*¿Es posible que una persona esté mal nutrida pero no desnutrida? ¿Por qué?  
¿Puede una persona estar desnutrida sin estar mal nutrida? ¿Por qué?  
¿Por qué crecemos?  
¿Comemos metales? ¿Por qué?*

*¿Cuándo gastamos energía?  
a). Al estudiar                      e). Al pensar  
b). Al dormir                        f). Al nadar  
c). Al caminar                        g). Otros...  
d). Al correr*

## **RESULTADOS**

Como se observa en el desarrollo de las actividades propuestas, se trabaja de un modo interdisciplinario entre Física, Química y Biología. La integración de estos contenidos y saberes induce a una etapa de reflexión y búsqueda de alternativas más flexibles y apropiadas de procesos de aprendizaje, que permitan por una parte dar cuenta del proceso que viven los estudiantes y por otra, construir en el aula una cultura que modifique las actitudes y hábitos de los estudiantes en torno a las decisiones de su forma de alimentación y por consiguiente se logre el manejo y adecuada utilización de las nuevas tecnologías como los MEC desde un enfoque CTS.

En el espacio de clase los estudiantes estuvieron organizados en nueve grupos conformados por cuatro estudiantes, los grupos permiten que la actividad realizada sea en equipo y de esta manera se logre una concertación de ideas que sean confrontadas para la solución de las problemáticas planteadas. Las actividades que se abordaron fueron: cuestionarios, actividades grupales, acompañadas de la orientación, complementación y argumentación de los temas, intentando no caer en la metodología tradicional de la memorización.

En el análisis de los resultados obtenidos del cuestionario de concepciones alternativas, sólo se presenta la sistematización de cuatro preguntas (de la 1 a la 4), en las cuales encontramos datos o información más relevante sobre las concepciones alternativas más usadas por los estudiantes y por consiguiente sirvieron para la profundización de temas relacionados a éstas, y la elaboración del MEC.

*¿Por qué tenemos hambre?*

### **PRETEST**

Esta pregunta cobra relevancia dado que los estudiantes consideran que comer significa solamente satisfacer el apetito sin considerar que el acto alimenticio es el que aporta los nutrientes necesarios para brindar la energía requerida por el cuerpo humano para llevar a cabo distintas funciones o actividades. Esta pregunta busca indagar la existencia de una teoría alternativa en los estudiantes, la cual relaciona el término comer con la sensación de hambre, olvidando los aspectos energéticos involucrados.

Resultados obtenidos:

CATEGORIAS	%
a. Aporte de energía	35%

b. Aporte de nutrientes	15%
c. Aporte de nutrientes y energía	9%
d. Conservar la salud	38%
e. No responde	3%

### ANALISIS

Se observa que un amplio porcentaje 35% y 38% de estudiantes eligen las categorías a y d relacionando la necesidad de alimentarnos con el aporte de energía y el cuidado de la salud. Los que hablan de energía, remiten a la idea de hombre-máquina sin reconocer las interacciones entre los sistemas, es decir, hay una idea de organismo como “suma de las partes” y no del ser vivo como integridad biológica.

Los que señalan la conservación de la salud como un factor importante de la alimentación, tiene la idea que comemos “sólo para mantener buena salud”, dejando de lado la energía que los alimentos nos proporcionan y sus nutrientes para la construcción y regeneración de permanente de los órganos de nuestro cuerpo. Además llegan a la conclusión que “al dejar de alimentarnos nos enfermaríamos” sin tener en cuenta los aspectos antes mencionados y que solo el alimento garantiza buena salud tomando la enfermedad como castigo o consecuencia de la no alimentación.

Un 15% esta dentro de la categoría b, señalan que los alimentos aportan para el mantenimiento y desarrollo del cuerpo, reforzando la ausencia del aporte de energía que se requiere para que esto suceda. Se asocia también la idea de “comer” con la de estar vivos, como si fuera el único requisito que los seres humanos necesitamos. Esta situación permite preguntarnos ¿por qué necesitamos consumir O<sub>2</sub>?

Por último, podemos señalar que el 9% de los estudiantes de la categoría c, consideran que comemos porque necesitamos alimentos y energía. En una primera consideración, pareciera que responden correctamente, aunque analizando en profundidad sus respuestas se observa claramente que no tienen idea sobre la existencia de nutrientes fundamentales. Se cita a las vitaminas como las únicas responsables de la nutrición.

Por lo tanto, se considera correcta la categoría c, que fue elegida por un 9% de estudiantes, donde hay que resaltar que no argumentan la respuesta, lo que evidencia que tiene falencias en cuanto a los conceptos de energía y nutrientes que son aportes de los alimentos.

### POSTEST

En el análisis de posttest esta misma pregunta arroja los siguientes resultados.

CATEGORÍAS	%
a. Estar saludables, obtener energía y nutrientes. (Proteínas, hierro.)	35%
b. Salud, buen desarrollo del cuerpo y órganos.	29%
c. Alimentos proporcionan energía.	20%
d. Aporte de nutrientes para el organismo.	10%
e. No responden	6%

Se encuentra que un 35%, ya justifican su respuesta desde otros referentes conceptuales en los cuales tienen en cuenta que la necesidad de comer es por razones energéticas, el aporte de nutrientes y por consiguiente conservar la salud, pero siguen mencionando sólo algunos nutrientes presentes en los alimentos y no los otros grupos que lo conforman. De igual forma un 29%, también ven la importancia de alimentarse por razones de salud, además mantener un buen desarrollo del cuerpo, sin embargo, este grupo no hace la relación de la alimentación con el aporte de energía para que estos dos procesos anteriores se lleven a cabo; de esta manera se remite a la idea que los estudiantes siguen con arraigo a sus consideraciones previas, o se les dificulta inducir nuevos conocimientos a su estructura cognitiva.

Por consiguiente quienes argumentan que comer conduce directamente al aporte de energía, nos hace plantear que ellos nuevamente excluyen otros procesos que se dan al interior del organismo como es el aspecto de la transformación y absorción de nutrientes que van directamente a las células para equilibrar nuevamente en nivel de energía. Por otro lado el 10% de estudiantes, argumentan que comemos sólo para aportar nutrientes al organismo, pero no explican cuáles son y tampoco resaltan que estos son fuente de energía que es necesaria para su funcionamiento.

Aun no se entiende, por qué dos estudiantes (6%), no dan respuesta al ítem. Como primera consideración, se puede decir que no hubo ningún tipo de interés, o por el contrario no fueron significativas las actividades para lograr cambiar sus estructuras conceptuales e incorporarlas su medio.

*¿Cuál es la comida más importante?*

#### **PRETEST**

- |              |                   |
|--------------|-------------------|
| a). Desayuno | d). Cena (comida) |
| b). Entredía | e). Merienda.     |
| c). Almuerzo | f). Otros....     |
- ¿Por qué?

El objetivo es conocer si los estudiantes seleccionan el desayuno como comida esencial que aporta los nutrientes y la energía que el organismo requiere para recompensar la pérdida de energía durante la noche y además el aporte que da al organismo para realizar actividades diarias; ya que el desayuno es la comida que al no ser consumida nos predispone a una mayor distracción y reducción de aprendizaje y es esencial para iniciar el día con energía suficiente y vitalidad para realizar las actividades de la jornada; resaltando que la importancia de esta comida no radica en la cantidad sino en la calidad, teniendo en cuenta que debe ser balanceada y contener las proporciones necesarias dependiendo del individuo (niño, adolescente y adulto) y sus requerimientos nutricionales.

Se considera que las posibles elecciones pueden ser el desayuno porque el alumno asume que son alimentos que se consumen generalmente en poca cantidad y por tal razón el organismo los procesa rápido; por otro lado el almuerzo puede ser también elegido, ya que en éste se encuentran una gran variedad de alimentos que por cantidad pueden dar un mayor aporte de energía, olvidando que esto no es lo más relevante en

la elección de una comida, sino su papel o función en torno a la nutrición como se nombró anteriormente.

CATEGORÍAS	%
a) Fuerza y energía	34%
b) Desayuno primer comida	33%
c) Proceso digestivo dependiendo la cantidad de alimento	6%
d). Desayuno realizar actividades diarias	18%
e) Almuerzo por costumbre y cantidad	3%
f) Desayuno alimento importante después de descanso nocturno	6%

Se deduce a partir del 52% de estudiantes que eligen la categoría a y d, que el 34% consideran el desayuno como el alimento que aporta mayor fuerza y energía, como necesidad para el gasto y rendimiento en el estudio, pero no mencionan los requerimientos nutricionales que estos deben tener para el aporte de energía en actividades diarias.

18% muestran la importancia del desayuno como requerimiento sólo para las actividades que se hacen durante el día, sin tener en cuenta que el desayuno aporta nutrientes esenciales para compensar el gasto de energía, regeneración celular y conservar los órganos del cuerpo.

Un 33% eligen b, donde sólo seleccionan el desayuno como primera comida. Se concibe la idea de que el desayuno sólo es importante porque es el primer alimento que consumimos al comenzar el día, sin nombrar que éste debe aportar nutrientes y energía al cuerpo para funcionar adecuadamente.

El proceso digestivo funciona a partir de la cantidad de alimentos. Para 6% de estudiantes el desayuno es importante porque es el primero en entrar al sistema digestivo y que éste procesa rápidamente los alimentos ya que son pocos los que generalmente se consumen al desayuno y de esta manera el organismo absorbe de forma rápida los nutrientes para el cuerpo.

Este porcentaje 3% de la categoría e muestra que solo para un estudiante el almuerzo es consumido por costumbre y cantidad; donde tiene la idea de que el almuerzo es más importante porque en esta comida se consume en la mayoría de los casos más alimentos, omitiendo el requerimiento energético que aporta el desayuno y la cena al cuerpo para el resto del día.

La respuesta que consideramos correcta es la f que en este caso fue elegida por un 6% estudiantes, donde muestran la importancia del desayuno después del receso o descanso nocturno que tiene el organismo durante la noche y a la vez argumentan que éste hace un aporte nutricional fundamental en las actividades diarias posteriores.

### *POSTEST*

Comida más importante	%
a. El desayuno.	90%
b. Almuerzo, comida más completa	3%
c. Desayuno, almuerzo y comida, necesarias durante el día.	7%

Es interesante detallar que en el segundo análisis (postest), el porcentaje de estudiantes que elegían el desayuno en el pretest (97%), disminuyó a un 90%.

En el segundo caso, las justificaciones por las que eligen el desayuno son más argumentativas, desde el punto de vista que analizan qué componentes debe traer cada comida y por qué su orden de importancia durante el día; de igual forma en sus razones dan a entender que el receso nocturno es un factor en el cual se gasta energía, así el cuerpo este en reposo, además resaltan que al bajar los niveles de energía, el desayuno se convierte en la fuente prioritaria para equilibrar estos niveles y dejar las reservas necesarias durante el tiempo que el organismo puede trabajar sin consumir alimentos, (tiempo aproximado de 4 horas).

Desde este punto de vista, hacen una valoración energética y de nutrientes que recibe el organismo, pero sesgan su idea en el momento que consideran que la energía que les ofrece el desayuno va a ser suficiente para las actividades del todo el día; equivocación que se puede deber a poca o nada valoración que le dan a las otras comidas que también son vitales para el organismo.

Quien escoge el almuerzo, en este caso es nuevamente un estudiante argumentando que su importancia se debe a la variedad de alimentos como sopa, arroz, leguminosas, carne, bebidas, ensaladas, entre otros, que son consumidos en este espacio; respecto a esta valoración, podemos decir que esta respuesta se dio a pesar de haber realizado gran cantidad de actividades que tenían como objetivo analizar la calidad de los alimentos y su importancia en el momento de ser consumido. Luego los argumentos presentados durante las actividades resultaron insuficientes para cambiar su opinión.

Para otro grupo de estudiantes (7%), las comidas importantes son las de costumbre, desayuno, almuerzo y comida. No explican su valor en cuanto al aporte de nutrientes y energía, pero hacen entrever que son las más importantes porque el organismo requiere de nutrientes que deben consumirse a un determinado tiempo.

*Señala 5 palabras que asocies con alimentación*

### **PRETEST**

Esta pregunta permite abstraer los términos más comunes o sinónimos que los estudiantes manejan con relación a la alimentación y en qué medida esta relación indica cómo esta constituida y entendida la definición de alimentación y los procesos y funciones que subyacen o están inmersos en ellos.

CATEGORIAS	%
a. Comer	9%
b. Comer, digestión y nutrición	25%
c. Nutrición y energía	9%
d. Comer, salud, estudio, activo	6%
e. Comer, digestión, nutrición y energía	20%
f. Comida, alimento, grasas, desayuno	3%
g. Alimento, energía proteínas, carbohidratos, grasas, vitaminas	14%
h. No responden	14%



En un 63% están los estudiantes de las categorías a ,b ,c ,y e; donde los que eligen la categoría a relacionan la alimentación con una sola palabra mostrando como conclusión que la alimentación es entendida sólo como un proceso físico y de consumir alimentos. Por el contrario, se plantea que los estudiantes de las categorías b, c, y e realizan más análisis en cuanto a los procesos y funciones que cumplen los alimentos en el organismo en el recorrido alimenticio, al igual que el aporte de nutrientes y energía que estos contienen.

Un porcentaje mínimo del 6% de estudiantes de la categoría d, asocian los alimentos con los términos comer, salud, estudio, activo; varios aspectos que nos remiten a pensar que ellos se centran en éstos resultados o efectos de bienestar físico y cognitivo.

Para otro 14% de estudiantes de la categoría g, asocian la alimentación o la remiten con la nutrición en el sentido de que ésta abarca los grupos de alimentos que contienen los nutrientes y energía para una dieta adecuada.

Por último se observa que en 14% de estudiantes de la categoría f, relaciona la alimentación con cuatro términos que son en cierta forma sinónimos, planteándose que probablemente no entendieron la pregunta o no son claros otros procesos que influyen en la alimentación.

Con respecto al análisis anterior se considera como correcta la asociación de las categorías b, c, e, y g , puesto que en esta relación que hacen los estudiantes muestran que en cierta medida entienden la alimentación como procesos y funciones que cumple el organismo; también cabe aclarar que quienes no respondieron adecuadamente puede deberse a la dificultad de no saber establecer relaciones entre conceptos debido a la falta de este mecanismo de enseñanza por contenidos.

### *POSTEST*

Sinónimos	%
a. Digestión	18%
b. Comer	28%
c. Nutrición	28%
d. Nutrientes	15%
e. Energía	11%

Si se analiza en primer lugar desde los resultados obtenidos en el pretest para el mismo ítem, nos damos cuenta que incorporaron otro término como sinónimo “nutrientes”, y que los otro términos (Comer, nutrición, energía, y digestión) prevalecen o son seleccionados nuevamente. Es así, que ellos siguen considerando que estos términos son en los que se encuentra una estrecha relación con la alimentación y sus funciones implícitas, también hay que resaltar que el número de estudiantes que anteriormente elegían otras palabras que no eran sinónimos y algunos que no respondieron, en esta ocasión si respondieron con términos acordes a la pregunta.

## **DESARROLLO DE LA PROPUESTA EN EL AULA**

El trabajo fue ejecutado a partir de un cronograma que encierra las actividades desarrolladas en el segundo periodo del año lectivo, diseñadas para seguir una secuencia de la propuesta planteada (enseñanza del concepto de Nutrición Humana con enfoque CTS, soportado por MEC). El cronograma consta generalmente de:

Cuestionario sobre el tema, lectura de textos, debate y complementación de los temas desarrollados, laboratorios, realización de modelos moleculares y socialización del tema.

En el salón de clase los estudiantes se organizan en nueve grupos conformados por cuatro estudiantes, los grupos permiten que la actividad realizada sea en equipo y de esta manera se logre una concertación de ideas que sean confrontadas para la solución de las problemáticas planteadas.

Inicialmente, se aplicó un cuestionario individual para tener un referente del proceso a seguir, el cuál permitió abstraer y recoger las ideas previas que tienen los alumnos antes de abordar el tema de nutrición humana. Adjunto a éste se entregó un diario de alimentación para registrar los alimentos consumidos, las actividades y el horario en que las realizan durante tres días; el cuestionario de ideas previas fue entregado nuevamente al final de la ejecución de las actividades con el propósito de comparar y analizar cuál es el cambio al que ha llegado el estudiante durante este proceso.

## **CRONOGRAMA DE CLASES**

### *CLASE 1*

HORA: 6:40 A 9:20 AM

#### *ACTIVIDAD:*

- Indagación de ideas previas (individual).
- Lectura: ALIMENTOS CONSTRUIR O QUEMAR. (pagina 220-227)
- Debate: Taller sobre Nutrición, mal nutrición y desnutrición.
- Los alimentos como energía.
- Clase: Calorimetría y desarrollo de taller.

#### *EXPECTATIVAS:*

- Establecer una relación de trabajo en equipo con los estudiantes.
- Que los alumnos a partir de las lecturas entiendan el concepto de desnutrición y mal nutrición.

- Que se logre en los alumnos un análisis e interiorización de las consecuencias que conlleva un desequilibrio nutricional.

#### *OBSERVACIONES:*

La indagación sobre el cuestionario de ideas previas se realizó a 35 estudiantes, lo cual permitió recoger datos con respecto a las ideas previas o conocimiento común que los estudiantes manejan desde su cotidianidad.

Algo relevante del trabajo con los estudiantes es que ellos vienen con un proceso de trabajo diferente al que normalmente se presenta en cualquier aula de clase, es decir, ellos trabajan en grupos de cuatro estudiantes donde todas las actividades o situaciones problemáticas que se les presenten deben desarrollarlas o solucionarlas en equipo.

Se ve en los estudiantes la dificultad para entender algunas preguntas o planteamientos que se presentan, considerando que esto se debe a un bajo nivel de lectura y comprensión de términos complejos o poco manejados en clase.

#### *CLASE 2*

HORA: 6:40 A 9:20 AM

#### *ACTIVIDAD:*

- Documento: CARBOHIDRATO: LOS ENERGÉTICOS. (Página 228-230)
- Debate: Complementación y discusión del tema de carbohidratos y preguntas planteadas por los alumnos.
- Laboratorio: ¿qué sustancias fabrican los vegetales?
- Cuestionario de práctica de laboratorio (estructuración de conceptos).
- Clase: composición y estructura molecular de los carbohidratos.

#### *EXPECTATIVAS:*

- Valorar la importancia de carbohidratos en la dieta alimenticia.
- Que los estudiantes establezcan relaciones entre gasto y entrada de energía de los carbohidratos de los alimentos.
- Mediante la práctica de laboratorio, identifiquen qué alimentos contienen almidón y contrasten con su dieta.

#### *OBSERVACIONES:*

- En la lectura de los documentos se observa que los estudiantes desconocen términos científicos, poco comunes y que aun ellos no han manejado como: moléculas, carbohidratos, almidón, glucosa polisacárido.

- En el momento de la práctica se nota la motivación de los estudiantes por verificar a partir de la exploración algo nuevo, y la ansiedad por descubrir lo que a diario consumen en su dieta.

### *CLASE 3*

HORA: 6:40 A 9:20 AM

#### *ACTIVIDAD:*

- Inducción y elaboración sobre la composición y estructura de carbohidratos a partir de materiales didácticos.
- Elaboración de molécula carbohidratos (glucosa-fructosa para síntesis de sacarosa).
- Debate: análisis y conclusiones de la importancia de realizar modelos científicos que se utilizan para la explicación y aproximación de temas complejos de la ciencia (molécula)
- Texto: METABOLISMO: LA FABRICA DE ENERGIA. (Lectura, análisis y desarrollo del cuestionario). (Página 231-232)
- Sustentación y complementación del cuestionario desarrollado.

#### *EXPECTATIVAS:*

- A partir de los modelos didácticos se aproximen a una realidad mas concreta de lo que se encuentra en un texto y lo que realmente sucede dentro de los procesos biológicos de los seres vivos.
- Comprender los procesos metabólicos en el organismo.

#### *OBSERVACIONES:*

- En el desarrollo del cuestionario se notó que los grupos se limitaron a buscar la respuesta de las preguntas asignadas, olvidando la importancia o el significado del texto.
- Esta falencia se debió a que durante el desarrollo de las preguntas se distribuyeron en grupos.
- En la participación en clase se nota generalmente el liderazgo de uno o dos estudiantes por grupo

### *CLASE 4*

HORA: 6:40 A 9:20 AM

#### *ACTIVIDAD:*

- Texto: LÍPIDOS. GRASAS: ENERGÍA ALMACENADA CON MALA REPUTACIÓN. (Pagina 232-235)
- Desarrollo de cuestionario sobre LÍPIDOS.
- Laboratorio de identificación de lípidos.
- Debate y sustentación de cuestionario y laboratorio de lípidos.

#### *EXPECTATIVAS:*

- Valorar la importancia de los lípidos en la dieta alimenticia.
- Establecer la relación de gasto y entrada de energía de las grasas de los alimentos en el organismo

#### *OBSERVACIONES:*

- A través de la exposición del tema se logró identificar que algunos estudiantes establecieron una relación significativa en cuanto al conocimiento adquirido y la forma de aplicarlo para entender los procesos de nutrición de los alimentos al ser consumidos.
- Para los alumnos fue novedoso saber que no sólo los alimentos fritos contienen grasa, sino que éstas también están presentes en legumbres y algunas frutas como se observó en la arveja, habichuela y frijol.
- Los alumnos resaltaron la importancia que tiene el consumo de las grasas y que éstas a su vez se clasifican en grasa saturada e insaturadas (origen animal-vegetal).

#### *CLASE 5*

HORA: 6:40 A 9:20 AM

#### *ACTIVIDAD:*

- Realización de moléculas de lípidos
- Ácido graso saturado
- Ácido
- Poliinsaturado
- Texto: REACTIVOS LIMITANTES (Pagina 236-240)
- Desarrollo de taller Ahora Tu.

### *EXPECTATIVAS:*

- Que los alumnos comprendan cómo los ácidos grasos saturados y poliinsaturados cumplen funciones específicas y vitales en el organismo.
- Partiendo de modelos didácticos, los alumnos complementen sus esquemas conceptuales e interioricen los cambios químicos que sufren los alimentos al ser ingeridos.
- Resaltar la importancia y la función que cumple los reactivos limitantes en la nutrición humana.

### *OBSERVACIONES:*

- Se evidenció por una parte la falta de interés de algunos alumnos por las actividades, por el contrario otros argumentaron que era una forma clara y diferente de comprender el proceso de los alimentos cuando son ingeridos.
- Para los alumnos fue sorprendente saber que la deficiencia o falta de algunos alimentos en la nutrición pueden convertirse en reactivos limitantes y por consiguiente causar un desequilibrio en el organismo.

### *CLASE 6*

HORA: 6:40 A 9:20 AM

En este día los alumnos presentaron a miembros de Colciencias las actividades realizadas en el INEM incluyendo las actividades pertinentes a nuestro trabajo de grado.

### *ACTIVIDAD:*

- Breve comentario sobre las actividades para Colciencias y Coloquio Internacional sobre Currículo Unicauca
- Texto: Alimentos: moléculas para construir y desarrollo de taller (reactivo limitante).
- Debate y complementación del texto anterior
- Introducción al tema: Proteínas

### *EXPECTATIVAS:*

- Resaltar el interés de los estudiantes que participaron en el Coloquio, puesto que mostraron un manejo del tema y actitud positiva frente a los objetivos planteados en el proyecto.
- Motivar al grupo en general a la participación en estos eventos.
- Que el alumno identifique y comprenda la importancia de los alimentos como reactivos limitantes, y el papel que cumplen en el organismo.

- Aclarar términos: polisacárido, disacárido, polímeros... que son complejos y que generalmente no están relacionados adecuadamente con el aprendizaje y construcción de conceptos.

#### *OBSERVACIONES:*

- Se presentaron inconvenientes específicamente con un grupo que no trabajó al ritmo de los demás, pues se ocupó de otras actividades ajenas a la clase.
- Se identifica falta de conocimiento en cuanto a conceptos de química como: enlace doble, sencillo, entre otros, que limitan la comprensión y asimilación de los temas.
- El taller realizado sobre reactivo limitante fue muy apropiado, ya que permitió por medio de analogías contrastar a partir de un ejemplo (elaboración de pastel), cómo cada nutriente cumple una función específica y primordial en el buen funcionamiento del cuerpo.

#### *CLASE 7*

HORA: 6:40 A 9:20 AM

#### *ACTIVIDAD:*

- Texto: PROTEÍNAS.
- Realización de taller Ahora tú.
- Actividad, juego (Tingo- tango).
- Presentación del MEC (NUTRISOFT)
- Lectura: OTRAS SUSTANCIAS EN LOS ALIMENTOS y
- Tarea individual para la casa. (Pagina 241-245)

#### *EXPECTATIVAS:*

- Se pretende que por medio del taller los estudiantes aprendan que los vegetales son el suministro por excelencia de minerales y que son vitales para el organismo
- A partir de una actividad lúdica (Tingo-tango), se busca evaluar el grado de asimilación y comprensión que han tenido los alumnos sobre los temas trabajados anteriormente,
- Lograr en los estudiantes el interés por medio de material educativo computarizado para el aprendizaje de nutrición humana, y de esta manera tener herramientas para poder resolver un problema que este material nos plantea

### *OBSERVACIONES:*

- Los estudiantes muestran temor o rechazo a ser evaluados, además se notó que tenían falencias en los conceptos vistos, esto se debe a la poca experiencia en la orientación de los diferentes temas y a la falta de profundización por parte de los estudiantes y los demás profesores.
- En la presentación del MEC, se evidenció la motivación, participación crítica y reflexiva en torno a la nutrición y a temas sociales relacionados con está.

### *CLASE 8*

HORA: 6:40 A 9:20 AM

### *ACTIVIDAD:*

- Sustentación: Taller y tarea sobre vitaminas.
- Explicación del tema MINERALES: PARTE DE NUESTRA DIETA
- Realización del taller Ahora Tu.
- Texto: ADITIVOS DE LOS ALIMENTOS. (Paginas 256-258)
- Actividad: estadística de aditivos presentes en alimentos.

### *EXPECTATIVAS:*

- Conocer el trabajo individual de los estudiantes y cómo éste difiere del trabajo en equipo. Con el objetivo de establecer cómo ha influido la nueva metodología abordada en el curso
- Que los estudiantes resalten la importancia de los minerales como nutrientes traza y fundamentales para la vida.
- Concientizar a los estudiantes en la elección adecuada de su dieta, con respecto a los aditivos alimenticios, ya que ésta repercutirá a largo plazo positivamente.

### *OBSERVACIONES:*

- Las tareas individuales reflejaron el poco compromiso de algunos estudiantes frente a los trabajos y actividades extra clase.
- La sustentación de algunos estudiantes generalmente se rige por respuestas literales y pocas veces se presenta una argumentación relacionada con sus hábitos alimenticios.
- Para los estudiantes fue significativo conocer cómo los minerales en pocas cantidades son suficientes para cumplir determinada función en el organismo.



- Los estudiantes se sorprendieron al conocer las múltiples consecuencias negativas que desencadenan una dieta desequilibrada como los es: el exceso de aditivos en alimentos enlatados, envasados y de conserva.
- La estadística de aditivos en los alimentos, que ofrece la tienda escolar, arrojó que el 80% de éstos son perjudiciales para la salud

### *CLASE 9*

HORA: 6:40 A 9:20 AM

#### *ACTIVIDAD:*

- Laboratorio en la Universidad del Cauca: Eliminación de proteínas en la leche.
- Análisis de vitamina de C
- Hierro en los alimentos (Paginas 246-250)

#### *EXPECTATIVAS:*

- Que haya una relación teórico- práctica con respecto a los alimentos que consumen diariamente.
- Identificar qué nutrientes se encuentran en alimentos como: leche, frutas, verduras, carne entre otros.
- Incentivar a los estudiantes con actividades experimentales que son primordiales para la construcción de conceptos.

#### *OBSERVACIONES:*

- Fue evidente la motivación e interés de los estudiantes y profesores por las actividades experimentales y que se realizan fuera de la institución.
- Que el estudiante pueda vivenciar la teoría o conocimientos adquiridos en clase, hace que esta actividad sea significativa para su aprendizaje.

### *CLASE 10*

HORA: 6:40 A 9:20 AM

#### *ACTIVIDAD:*

- Taller: Análisis de tu dieta, con la ayuda del apéndice alimenticio y diario alimenticio.
- Aplicación de cuestionario de ideas previas por segunda vez

### **EXPECTATIVAS:**

- Verificar a partir del apéndice la calidad nutricional de la dieta alimenticia de los estudiantes.
- Observar posibles cambios de hábitos alimenticios y avance conceptual con la aplicación del cuestionario de ideas previas.

### **OBSERVACIONES:**

- Como en todo proceso es difícil lograr que los estudiantes tengan la misma disposición para todas las actividades realizadas, en este sentido se observó apatía o falta de compromiso. Considerando que esto se debe a que cada estudiante tiene intereses y motivaciones específicos.
- A modo de síntesis, señalamos que estas ideas que los estudiantes poseen sobre Nutrición Humana podemos entenderlas como construcciones o teorías personales, también llamadas concepciones alternativas o preconcepciones. Estas ideas son importantes porque permiten elaborar una propuesta orientada a generar un "conflicto cognitivo" que se da entre las concepciones alternativas que los estudiantes poseen y las teorías propuestas por el docente. Este conflicto constituirá la base del "cambio conceptual", es decir, el paso desde una concepción previa a otra (la que se construye), para lo que se necesitan ciertos requisitos que posibilitan el cambio conceptual y actitudinal.

### **CONCLUSIONES**

El enfoque CTS, contribuyó en la construcción del concepto de Nutrición Humana, teniendo en cuenta que las ideas previas de los estudiantes estaban centradas en aspectos donde consideraban a las vitaminas y los minerales como el eje fundamental de los nutrientes en los alimentos. Después de experimentar, evidenciar y participar como entes activos durante el proceso de la práctica pedagógica, los estudiantes enriquecieron su concepto logrando identificar los grupos alimenticios, el aporte de nutrientes y energía necesarios para la realización de las actividades diarias. La apropiación de los conceptos llevó a que los estudiantes incorporaran en su discurso de una manera más clara y fluida, lo relacionado con la nutrición y los hábitos alimenticios.

El estudiante plantea este concepto a partir de la importancia que tiene cada uno de los nutrientes en el organismo para obtener los requerimientos energéticos necesarios para sus actividades cotidianas, reestructurando sus concepciones sobre su dieta, donde ésta no se basa en la supresión o eliminación de algunos nutrientes, sino por el contrario ésta debe ser lo más completa y balanceada posible. Es decir, que debe contener alimentos que proporcionan todos los nutrientes que necesita consumir, guardando una proporción equilibrada entre la energía que le aportan los nutrientes y el gasto energético que tiene en 24 horas.

Se presenta como dificultad para los estudiantes, el hecho de unificar ideas o concertar en equipo situaciones en las que hay diferente grado de participación y opinión de los que integran el grupo, en este caso hay un conflicto cognitivo que les permite aparte de refutar la idea del otro, reflexionar sobre sus propias ideas.

Por otro lado, se deduce que las dificultades o inconsistencias que limitan la enseñanza del concepto Nutrición Humana, se presentan al relacionar la teoría con la práctica, donde los estudiantes no infieren que la información textual es una representación de la realidad que facilita procesos complejos. Ejemplo: al elaborar moléculas de carbohidratos y lípidos con materiales de fácil consecución (palillos, bolas de icopor y pegante), los estudiantes difieren que las representaciones que tenía de las moléculas era plana como lo evidencia en los textos y al organizarla con estos materiales observan la forma tridimensional de su estructura.

Los aportes que el enfoque CTS, en el caso del análisis del deporte en Popayán, permitió abordar el tema de la Nutrición, enriquecido por un MEC, introduciendo cambios en los conceptos de los estudiantes respecto a la Nutrición Humana y orientan mediante la sistematización del proyecto, que la metodología aplicada demuestra que en los estudiantes se produjo un cambio donde se paso del modelo de enseñanza transmisionista (trabajo individual, memorístico y transcriptivo) a un trabajo en equipo, donde los temas se abordan interdisciplinariamente, mediado por problemas que implican la relación entre la teoría y la práctica.

Como ventajas encontramos que favorecen el aprendizaje, ya que las actividades conducen a la libre expresión, intercambio de ideas y cuestionamientos constantes de su participación en clase. Por otro lado estimula las relaciones sociales entre ellos y permite que la clase sea más entretenida a medida que se sale de parámetros como el estar transcribiendo los conceptos en el tablero.

Se destaca el papel que juega el profesor, ya no como sujeto, que tiene el conocimiento para transmitirlo a sus estudiantes, sino como actor que también interviene en el proceso de investigación, actuando como mediador que se enriquece igualmente del proceso, ampliando su saber pedagógico a partir del conocimiento de sus estudiantes y de otros profesores inmersos en trabajo interdisciplinario.

Como se menciona, el presente trabajo tuvo como propósito, contribuir a la construcción del concepto de Nutrición Humana desde un enfoque CTS, enriquecido por el uso del MEC, el cual parte de estrategias y alternativas que permiten el avance en cuanto a que los conocimientos y contenidos pasen a ser interdisciplinarios y acompañados de investigación como factor importante para mejorar la calidad de la educación, ya que ésta debe ser mirada desde su contexto real, donde los estudiantes se educan para la sociedad. Por ello en la población estudiada, se resalta el trabajo en equipo, la participación y la forma diferente como se dan a conocer las áreas, donde no se trabajan de forma aislada unas de otras, sino que se integran para abordar los contenidos; además el estudiante como ente activo en este proceso, evalúa y transforma sus preconcepciones de acuerdo a su capacidad cognitiva y mental.

La realización de este trabajo, permitió identificar individualidades de los estudiantes y fue una oportunidad para que ellos interpretaran, argumentaran e hicieran propuestas

para construir el conocimiento a partir del ensayo - error, la experimentación y la reflexión constante.

Las actividades planteadas llevaron a que el estudiante reflexionara sobre la importancia del concepto de nutrición humana y su relación con el deporte, estas actividades fueron tenidas en cuenta para la elaboración del MEC facilitando así el proceso de enseñanza.

Por último, el proceso dentro del enfoque CTS y haciendo uso de la tecnología, es enriquecedor desde el aspecto de la socialización e intercambio de conocimientos mediante actividades didácticas y experimentales, que a su vez permiten mostrar una interdisciplinaridad en la enseñanza de las ciencias y una visión más real de la ciencia y la tecnología reglada por la participación social.

## **AGRADECIMIENTOS**

A Colciencias por la cofinanciación del Proyecto “Propuesta Curricular para el Desarrollo de la Pedagogía de la Investigación en Ciencias con Enfoque en Estudios CTS+I para la Educación Media” (código: 1103-11-14461), a Nancy Cucuñame de la Corporación Autónoma Regional del Cauca – CRC, a la Secretaría de Educación Municipal de la ciudad de Popayán.

A los directivos, profesores, estudiantes, padres de familia de la sección 10.01 del Colegio INEM Francisco José de Caldas que aceptaron participar activamente en la construcción de esta propuesta.

A la Vicerrectoría de Investigaciones, al Doctorado en Ciencias de la Educación, a los grupos SEPA y GTI y a los docentes de la Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y de la Educación de la Universidad del Cauca por sus valiosos aportes.

Hacemos extensivo nuestro agradecimiento a los profesores: Miguel Corchuelo y Verónica Catebiel por su valiosa dedicación e interés que nos permitió llevar el trabajo a la práctica.

## **BIBLIOGRAFÍA**

CATEBIEL, Verónica. Enseñanza de la Química con un Enfoque CTS: su vinculación con el cambio actitudinal en los alumnos. Buenos Aires, 2002, Trabajo de grado (Licenciatura Enseñanza de las Ciencias con orientación en Química). Universidad Nacional General San Martín.

CATEBIEL, V. LACOLLA, L. y OLAZAR, L. Biología y química: la necesidad de un trabajo interdisciplinario. En: ENCUENTRO IBEROAMERICANO DE COLECTIVOS ESCOLARES QUE HACEN INVESTIGACIÓN DESDE SU ESCUELA. (2o: 1998: México). Memorias del II Encuentro Iberoamericano de Colectivos Escolares que Hacen Investigación desde su Escuela. México: Universidad Nacional de General San Martín, 1998.

BANET, E. y NUÑEZ, F. La digestión de los alimentos: Un plan de actuación en el aula fundamentado en una secuencia constructivista del aprendizaje. En: Revista Enseñanza de las Ciencias, Vol 10, No. 2 (1992); p. 139-147. ISSN : 0212-4521.

BANET, E. y NUÑEZ, F. Actividades en el aula para la reestructuración de ideas: Un ejemplo relacionado con la nutrición humana. En: Revista Investigación en la Escuela, No. 28 (1996). p. 37-52.

POZUELOS, F.J. y TRAVÉ, G. Algunas ideas, hábitos y conductas de los alumnos y alumnas de educación primaria sobre alimentos y alimentación. En: Revista Investigación en la Escuela, No. 21 (1993). p. 107-120.

MEMBIELA, Pedro, y CID, María Carmen. Desarrollo de una unidad didáctica centrada en la alimentación humana social y culturalmente contextualizada. En: Revista Enseñanza de las Ciencias, Vol 16, No. 3 (1998); p. 499-511. ISSN : 0212-4521.

GALVIS PANQUEVA, Álvaro. Ingeniería de software educativo. Educación e informática educativa. 1992. p. 3-34, 63-83.

MOREIRA, M.A. Modelos mentales: Investigación en la enseñanza de las ciencias. No. 1 (1997).

GUTIERREZ, Rufina. (1996). Modelos mentales y concepciones espontáneas. En: Revista Alambique. Didáctica de las Ciencias Experimentales. No.7; p. 73-86.