

*El aprendizaje significativo del tema*

# El sistema digestivo en la materia de Biología en secundaria

**Ana del Rocío Guzmán González**

verociti@yahoo.com.mx

La investigación en didáctica de las ciencias ha identificado diferentes dificultades en los procesos de aprendizaje, las que podríamos denominar «clásicas». Entre estas dificultades, cabe citar la estructura lógica de los contenidos conceptuales, el nivel de exigencia formal de los mismos y la influencia de los conocimientos previos y preconcepciones del alumno.

Muchos alumnos piensan que el conocimiento científico se articula en forma de ecuaciones y definiciones que tienen que ser memorizadas, más que comprendidas. Hoy sabemos que este tipo de factores constituye un obstáculo formidable para el aprendizaje de las ciencias y es responsable de muchos de los fracasos que se registran.

En la actualidad encontramos problemas de diversa índole relacionados con la comprensión de temas relacionados con la ciencia, entre ellos:

- Poca comprensión de los conceptos científicos, e incluso en muchos casos, fortalecimiento de ideas previas preconcebidas científicamente erróneas, con las cuales los alumnos se acercan al estudio de los contenidos.
- Deformación del carácter de la ciencia, porque pueden utilizarse concepciones o procedimientos de producción del conocimiento que fortalecen actitudes, creencias y estereotipos erróneos respecto al conocimiento científico.
- Existe un escaso desarrollo de habilidades relacionadas con el conocimiento científico, falta razonamiento, deducción, jerarquización, análisis y comprensión.
- Sólo se ejercita la memorización a corto plazo.

Actualmente, la misma sociedad y los medios de comunicación en los que el alumno está inmerso no permiten el desarrollo de los valores en el cuidado de su cuerpo en general; lo peor de todo es que los factores anteriores no son sólo obstáculos pasivos que hay que eliminar, sino verdaderos elementos opositores activos que sesgan y filtran los conocimientos académicos.

A la vista de los problemas anteriores, podría parecer que existiese *una especie de conspiración cognitiva contra el trabajo del profesor*.<sup>1</sup>

Ante esta realidad anterior, parece claro que las estrategias tradicionales de enseñanza de las ciencias son poco eficaces para promover el aprendizaje significativo. Es innegable que en muchas de las aulas predomina un modelo de enseñanza por transmisión, por tanto, es conveniente abandonar la noción de *método de enseñanza* y cambiarla por *estrategia de enseñanza*.

Estas estrategias de enseñanza se concretan en *actividades de enseñanza* en las que “se maneja cierta información procedente de unas determinadas fuentes, mediante procedimientos concretos (asociados a unos medios didácticos) y en relación con unas metas explícitas o implícitas”.<sup>2</sup>

Por ello no podemos hablar de la falta de capacidad del alumno por adquirir el conocimiento científico, o bien, de su ineptitud para procesarlo; es probable que el problema se encuentre en las formas ineficaces de enseñanza y en el papel del maestro, el cual es un elemento fundamental del proceso educativo, ya que la sociedad deposita en él la confianza, asignándole la responsabilidad de favorecer los aprendizajes y promover el logro de un perfil de egreso en los alumnos al final de un ciclo o de un nivel educativo.

Hoy la preocupación por mejorar el aprendizaje significativo en la educación secundaria es una constante. El aprendizaje es un proceso por medio del cual la persona se apropia del conocimiento, en sus distintas dimensiones: conceptos, procedimientos, actitudes y valores”.<sup>3</sup>

1 POZO, J.I., 1987. pp. 69-87.

2 GARCÍA, J.J. y CAÑAL, P., 1995. pp. 5-16.

3 SANJURJO Liliانا, VERA Ma. Teresita. 2003. 160p.

Existe el convencimiento de que los adolescentes no pueden ser adecuadamente atendidos con las técnicas y los recursos aplicados en otras épocas y para otras generaciones. Los enfoques acerca de cómo debe enseñarse la ciencia en la escuela básica han seguido un proceso muy dinámico; en algunas ocasiones se ha fundamentado la enseñanza en los contenidos de una forma panorámica y superficial, en otras, se recalcan los aspectos relacionados con la construcción del conocimiento y en varias más lo importante recae en su uso cotidiano en la vida diaria.

Los ámbitos que conforman los cursos de ciencias para educación secundaria favorecen la manera en que los alumnos tengan oportunidades de construir sus conocimientos en forma gradual. El primer curso se centra en los procesos biológicos, los cuales, además de tener amplios antecedentes en la escuela primaria, son los más cercanos a la experiencia directa de los estudiantes; una de sus metas fundamentales es despertar en ellos el interés y el gusto por el estudio de las ciencias, lo que se conseguirá orientando los temas de estudio hacia su aplicación e integración en contextos relacionados con ellos mismos. Por otro lado, la mayoría de los actuales programas de estudio de ciencias en el mundo, surgidos a partir de la década de 1980, están influidos fuertemente por los postulados del constructivismo.<sup>4</sup>

Este ve el aprendizaje como un proceso en el cual el estudiante construye activamente nuevas ideas o conceptos basados en conocimientos presentes y pasados. En otras palabras, *«el aprendizaje se forma construyendo nuestros propios conocimientos desde nuestras propias experiencias»*.<sup>5</sup>

El *modelo constructivista* está centrado en la persona, en sus experiencias previas desde las que realiza nuevas construcciones mentales y considera que la construcción se produce:

- Cuando el sujeto interactúa con el objeto del conocimiento (Piaget)
- Cuando esto lo realiza en interacción con otros (Vigotsky)
- Cuando es significativo para el sujeto (Ausubel)

<sup>4</sup> SEP. Fundamentación curricular Ciencias. 2006.

<sup>5</sup> <http://es.wikipedia.org/wiki/Constructivismo>.

El aprendizaje de la ciencia constituiría, entonces, un cambio de paradigma, por el cual los alumnos transforman, reestructuran o modifican sus conocimientos previos y los sustituyen por otros más acordes con los conocimientos científicos. Este proceso lleva tiempo, por lo que no se puede pretender que los alumnos adquieran una comprensión cabal de todos los conceptos científicos, sino que construyan conceptos que se acerquen cada vez más a ellos.

Simplificando considerablemente el difundido concepto de paradigma científico, los conocimientos previos pueden ser concebidos como paradigmas: estructuras conceptuales que actúan como lentes a través de las cuales los alumnos conciben el mundo.<sup>6</sup>

Este tipo de conocimientos o ideas también son considerados “*construcciones personales elaboradas por cada sujeto con la finalidad de explicarse situaciones fenomenológicas comunes*”.<sup>7</sup>

En el caso concreto de la asignatura de Biología, encontramos que se trata de “una materia científica muy cercana a la experiencia directa de los estudiantes, pero en la actualidad no es simplemente una ciencia de campo, donde todas las ideas que se obtuvieron con anterioridad son reales o verdaderas, se trata de una ciencia que nos obliga a reformular y replantear nuestros conocimientos, bajo un modelo o un método que nos permita desechar ideas fantásticas y retomar realidades comprobables”.<sup>8</sup>

El estudio de la Biología en la escuela secundaria está orientado a consolidar la formación científica básica, meta iniciada en los niveles educativos anteriores y que implica potenciar el desarrollo cognitivo, afectivo, valoral y social de los adolescentes, ayudándoles a comprender más, a reflexionar mejor, a ejercer la curiosidad, la crítica y el escepticismo, a investigar, opinar de manera argumentada, decidir y actuar. Ello implica que los alumnos construyan, enriquezcan o modifiquen sus primeras explicaciones y conceptos, permite también que desarrollen habilidades y actitudes que les proporcionen elementos para configurar una visión interdisciplinaria e integrada del conocimiento científico. Esto se puede lograr identificando características y analizando los procesos que distinguen a

---

<sup>6</sup> <http://conocimientosprevios.cinstrum.unam.mx:2048/presentacion.htm>

<sup>7</sup> POZO J.I. 1992. p.28.

<sup>8</sup> TALANQUER, Vicente. p. 22-24.

los distintos fenómenos de las ciencias naturales, relacionándolos con su experiencia personal, familiar y social.

---

### El sistema digestivo

El bloque número 2 del primer curso de Ciencias en la Escuela Secundaria (RES 2006), presenta una temática relacionada con la nutrición, para ello se nos sugiere iniciar el trabajo a partir de los conocimientos previos del alumno sobre su propio sistema digestivo, debido a su cercanía con la experiencia directa y cotidiana de conocer su cuerpo, lo importante es saber ¿qué conocen? y ¿cómo lo conocen?

A grandes rasgos sabemos que el aparato digestivo es un tubo largo, con importantes glándulas asociadas, siendo su función la transformación de las complejas moléculas de los alimentos en sustancias simples y fácilmente utilizables por el organismo.

Estos compuestos nutritivos simples son absorbidos por las vellosidades intestinales, que tapizan el intestino delgado. Así pues, pasan a la sangre y nutren a todas y cada una de las células del organismo.

Desde la boca hasta el ano, el tubo digestivo mide unos once metros de longitud. En la boca ya empieza propiamente la digestión. Los dientes trituran los alimentos y las secreciones de las glándulas salivales los humedecen e inician su descomposición química. Luego, el bolo alimenticio cruza la faringe, sigue por el esófago y llega al estómago, una bolsa muscular de litro y medio de capacidad, en condiciones normales, cuya mucosa segrega el potente jugo gástrico; ahí, el alimento es agitado hasta convertirse en una papilla llamada quimo.

A la salida del estómago, el tubo digestivo se prolonga con el intestino delgado, de unos siete metros de largo, aunque muy replegado sobre sí mismo. En su primera porción (duodeno) recibe secreciones de las glándulas intestinales, la bilis y los jugos del páncreas. Todas estas secreciones contienen una gran cantidad de enzimas que degradan los alimentos y los transforman en sustancias solubles simples.

El tubo digestivo continúa por el intestino grueso, de algo más de metro y medio de longitud, encargado de la absorción de líquidos y formación de

heces fecales. Su porción final es el recto, que termina en el ano, por donde se evacuan al exterior los restos indigeribles de los alimentos.

El presente trabajo persigue un objetivo fundamental que se sitúa en el análisis de algunas (sería muy difícil intentar cubrir todas) de las ideas previas o preconcepciones del alumnado del primer grado de secundaria del Instituto “Antonio Plancarte” (12-14 años) sobre algunos de los contenidos básicos del proceso de digestión en los seres humanos.

De unos años a esta parte, la bibliografía especializada ha ido abordando cuestiones relativas a las ideas y conocimientos previos del alumnado y a la importancia de partir del grado de conocimiento y desarrollo que tiene para poder construir un aprendizaje verdaderamente significativo. Pese a la cantidad de bibliografía existente, sigue siendo una asignatura pendiente por su carácter novedoso y las dificultades que conlleva.

Es importante considerar la importancia que el proceso de retroalimentación tiene en el desarrollo de las programaciones didácticas; de nada sirve desarrollar una buena programación si ésta no queda abierta a cambios, modificaciones e innovaciones derivadas de la experiencia; una de las más importantes fuentes de información pueden ser las concepciones alternativas del alumnado que deben aportar el punto de partida desde donde construir los nuevos conocimientos.

Es importante recalcar que el aprendizaje significativo no es la «simple conexión» de la información nueva con la ya existente en la estructura cognoscitiva del que aprende, por el contrario, sólo el aprendizaje mecánico es la «simple conexión», arbitraria y no sustantiva; el aprendizaje significativo involucra la modificación y evolución de la nueva información, así como de la estructura cognoscitiva envuelta en el aprendizaje.<sup>9</sup>

---

### Propuesta didáctica

La presente propuesta didáctica tiene como finalidad lograr el aprendizaje significativo a partir de la reconstrucción que el alumno hará del conocimiento; sin embargo, un punto básico es generar el interés por aprender el tema y hacer ver a los adolescentes que se trata de temas importantes en su información, pero necesarios en su formación y desarrollo personal.

---

<sup>9</sup> AUSBEL, N., 1983.

El tema se aborda desde la materia de Biología, específicamente desde el punto de vista anatómico y fisiológico, teniendo en cuenta los estudios previos relacionados con la estructura, la función y los cuidados del sistema digestivo, así como la obtención de energía, enfatizando en la dieta y la salud.

Es importante que el alumno identifique los órganos y funciones del sistema digestivo y la manera en que obtiene la energía, para poder relacionar este conocimiento con el sistema digestivo y formas análogas de obtener la energía en animales y plantas.

Sabemos que el tema, aunque interesante y quizá fundamental para el conocimiento de nuestro propio cuerpo, presenta un grado de dificultad importante, sobre todo en lo que se refiere a la explicación de las funciones de cada uno de los órganos del sistema, así como su relación con otros sistemas del cuerpo.

Por ello es básica la búsqueda de estrategias para su mejor comprensión, sin olvidar el lugar tan importante que tienen los conocimientos previos en la construcción de nuevos esquemas de aprendizaje relacionados con el presente tema; es importante descubrir como se apropian los alumnos de nuevos conocimientos y los adaptan a un cambio conceptual particular.

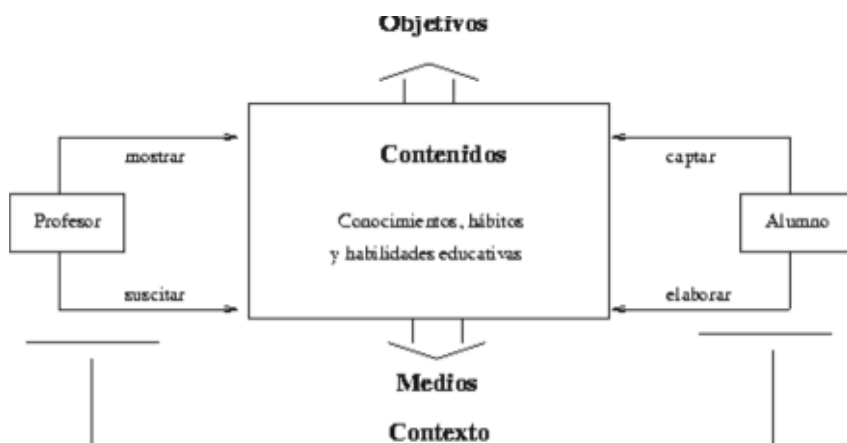
El tema de la nutrición se elige porque sus concepciones son clásicas y recurrentes, hasta el final de la formación escolar e incluso entre muchos adultos cultos que suelen utilizar un modelo en forma de “tubería continua”, con una entrada y una salida, sin entender del todo el proceso de absorción y distribución de nutrientes, así como la participación fundamental de otros sistemas como el endocrino, circulatorio y nervioso.

### **Objetivos:**

1. Explicar el proceso general de la transformación de alimentos en la digestión.
2. Identificar cada uno de los órganos que constituyen el sistema digestivo, así como la función que realizan.
3. Comprender la importancia de la nutrición en la obtención de energía.
4. Entender la relación de otros sistemas con el proceso digestivo.

**Contenidos:**

Conceptuales	Procedimentales	Actitudinales
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Órgano</li> <li>• Sistema</li> <li>• Digestión</li> <li>• Nutrición</li> <li>• Alimentación heterótrofa</li> <li>• Peristálticos</li> <li>• Glándulas</li> <li>• Dientes y muelas</li> <li>• Papilas gustativas</li> <li>• Faringe y esófago</li> <li>• Estómago</li> <li>• Válvulas cardias y piloro</li> <li>• Páncreas</li> <li>• Hígado</li> <li>• Intestino delgado y grueso</li> <li>• Microvellosidades</li> <li>• Recto y Ano</li> <li>• Apéndice</li> <li>• Glucosa</li> <li>• Bilis</li> <li>• Adrenalina</li> <li>• Glucógeno</li> <li>• Bolo alimenticio</li> <li>• Quimo alimenticio</li> <li>• Quilo alimenticio</li> <li>• Jugos gástricos</li> </ul>	<p>Conocimiento general sobre el sistema digestivo humano (lectura).</p> <p>Conocimiento general de cada uno de los órganos que constituyen el sistema digestivo humano. (Utilizando recortes que muestren la anatomía de estos).</p> <p>Fisiología del sistema digestivo (proyección de documental).</p> <p>Identificación de la función de cada uno de los órganos del sistema. (Elaboración de un esquema, donde identifique la posición del cada órgano y su función determinada).</p> <p>Relación del sistema digestivo con otros órganos. (Mapa conceptual).</p> <p>Comparación del tipo de nutrición autótrofa con la heterótrofa (cuadro comparativo).</p>	<p>Conocer como se constituye el aparato digestivo para comprender algunas molestias y comportamientos del mismo.</p> <p>Identificar como se lleva a cabo el proceso de obtención de energía metabólica y qué órganos intervienen en el proceso.</p> <p>Aprender la diferencia entre comer y nutrirse.</p> <p>Identificar y reflexionar el ¿porqué algunos alimentos pueden causar problemas a nuestro sistema?</p> <p>Conocer alteraciones como la Bulimia, la anorexia y la obesidad como problemas recurrentes de nuestra época.</p> <p>Respeto a nuestro cuerpo.</p> <p>Cambio de hábitos alimenticios.</p>

**Elementos del proceso enseñanza-aprendizaje:**



**Metodología:**

- *Participantes.* En el estudio participaron 140 niños de 4 grupos, que cursan el primer grado de secundaria en la asignatura de Ciencias I (Biología) del Instituto Antonio Plancarte de la ciudad de Morelia, Michoacán, con un rango de edad entre los 12 y 14 años.
- *Instrumentos.* Se dio una clase sobre el tema organizada en 4 sesiones, las cuales se estructuraron de la siguiente manera:
- *Diagnóstico.* Se usó la técnica de foto-mural; esta técnica se utilizará con algunas fotografías que nos permite recuperar el conocimiento previo que se tiene del sistema digestivo y la nutrición. Se proyectó al grupo una serie de fotografías de personas gordas y algunas de ellas con alto grado de desnutrición y se les preguntó, por medio de una lluvia de ideas: *¿Qué ves en esas fotografías?*
- *Lectura y razonamiento.* Después de obtener las ideas y conocimientos previos, los alumnos tomaron su libro de texto y en forma grupal se leyó en él el tema de “Importancia de la nutrición para la vida y la salud”.
- *Trabajo con dibujos.* Se realizó en la segunda sesión con recortes de cada uno de los órganos que constituyen el sistema digestivo; esto nos permite visualizar cada uno de ellos en forma individual y plasmar una imagen mental que nos ayude a ubicarlos en el sistema.
- *Proyección.* Se utilizó, en una tercera sesión, una proyección de veinte minutos que hablaba sobre el funcionamiento del sistema digestivo, tocando aspectos anatómicos, fisiológicos y de salud.
- *Uso de esquemas.* Con la finalidad de iniciar una evaluación, se les pidió que de acuerdo a lo que se había visto en clase, dibujaran el sistema digestivo en su libreta, anotando cada una de sus partes; este trabajo se elaboró en equipos de tres personas.
- *Mapa conceptual.* En forma grupal y con la participación de todos los alumnos, se elaboró un mapa conceptual sobre los sistemas que intervienen en el proceso, así como su jerarquía y sus relaciones entre ellos.

## DOCUMENTOS

- *Esquema de evaluación.* Se entregó a cada uno de los alumnos un esquema y se les pidió de manera individual completar con el nombre de cada órgano y la función de cada uno; posteriormente, se les dejó de tarea colorear dicho esquema, para que pudieran recordarlo mejor, observando también sus errores y aciertos.

### Procedimiento.

#### 1. Diagnóstico.

La clase inició con una serie de diapositivas relacionadas con aspectos de la nutrición:

La intención principal era conocer lo que los jóvenes manejaban sobre el tema; las primeras dos imágenes las identificaron como desnutrición, pero comentaron también que la primera imagen estaba relacionada con la hambruna y pobreza de países en vías de desarrollo; aunque cabe aclarar que para los alumnos fueron otros los países con problemas de este tipo y no necesariamente México.

Los comentarios sobre la segunda imagen fueron en relación a los problemas actuales de la juventud por lograr figuras esbeltas a costa de su propia salud.

De las siguientes fotografías, sus intervenciones fueron en base a la comida chatarra; argumentaban que son gente que come “basura” y que les provoca problemas graves de obesidad, pero para ellos no hay enfermedad en estos casos, sino sólo malos hábitos de alimentación.



Posteriormente se les preguntó: *¿Qué tipo de alimentos ves ahora y cuáles son de tu agrado? ¿Por qué?*

- Vemos comida chatarra, como hamburguesas y refrescos.

- Comida nutritiva como las verduras y la leche.
- La comida rápida que ahora se utiliza y que es muy rica.
- Es comida que engorda como las hamburguesas y refrescos, pero la verdura sabe feo.
- Hay verduras pero no todas me gustan.
- Las papas y churros podemos comerlas a todas horas y no puede ser lo mismo con la verdura.



Los alumnos identificaron las fotografías como alimentos nutritivos y alimentos que no le generan ningún beneficio al organismo y que por el contrario pueden llegar a enfermarlos. Sin embargo, añadieron que los primeros eran menos sabrosos y que los segundos eran muy atractivos para ellos. Esto generó una plática informal sobre lo que se comía en casa y la gran mayoría mencionó alimentos poco nutritivos y muchos de ellos con conservadores; la clase permitió que yo les pidiera que sacaran lo que traían ese día para comer en receso, y encontré en los cuatro grupos que manejé que sólo entre el 10 y 15% traían un refrigerio nutritivo; aproximadamente 10% traían papitas, panecitos, o alimento poco nutritivo y el porcentaje restante traían dinero para consumir alimento en la escuela.

También se les preguntó quienes desayunaban en casa antes de venir a la escuela y se encontró que de 25 a 30 % toman algo de alimento al salir de casa.

A partir de estas aportaciones, pregunté: *¿Qué es para ti la nutrición?* Los alumnos respondieron casi en su totalidad que era comer bien, comer sano y a tus horas, no comer alimentos “chatarra”; nadie contestó nada relacionado con la asimilación de nutrientes requeridos por el organismo.

La siguiente pregunta fue en torno a otro importante proceso *¿Qué es la digestión? ¿Dónde se realiza la digestión?* El 85% del grupo respondió que la digestión se realizaba en el estómago, pero fue el primer término el que causó problemas; para ellos la digestión es almacenar los alimentos, elegir lo que sirve y lo que no desecharlo. Para otros es un proceso

## DOCUMENTOS

que permite que vivamos, pero en general no sabían qué contestar e incluso decían: es digerir los alimentos. Al cuestionarlos sobre qué era digerir, respondían que era un sinónimo de elegir.

Estas preguntas y las respuestas de los alumnos sirvieron para diagnosticar los conocimientos previos que tenían sobre la nutrición y la digestión, como procesos de alguna manera relacionados; pero además fue necesario determinar cuál era el aprendizaje conceptual que se buscaba en los alumnos.

El *saber qué* conocimiento declarativo, ha sido una de las áreas de contenido más privilegiadas; este tipo de saber es imprescindible en todas las asignaturas, porque constituye el entramado fundamental sobre el que éstas se estructuran. Esta competencia está relacionada con el conocimiento de datos, fechas, hechos, conceptos y principios.

Dentro del conocimiento declarativo puede hacerse una importante distinción taxonómica con claras consecuencias pedagógicas: el conocimiento factual y el conceptual.<sup>10</sup>

El *conocimiento factual* proporciona información verbal y que los alumnos pueden aprender en forma literal (fórmulas o elementos químicos, etapas históricas, fechas, etc.). En este caso era importante que los alumnos numeraran e identificaran cada uno de los órganos que constituyen el sistema digestivo humano.

El *conocimiento conceptual* se construye a partir del aprendizaje de conceptos y explicaciones que no necesariamente pueden darse en forma literal; debe sacarse de ellos lo esencial; aquí ocurre una asimilación sobre el significado de la información nueva, por lo cual es imprescindible el uso de los conocimientos previos que posee el alumno. Esta clase en particular requería de los siguientes conceptos:

---

<sup>10</sup> POZO, J. I., GÓMEZ, C., 1992.

**Cuadro de conocimientos conceptuales:**

Conceptos generales	Aanatómicos	Fisiológicos
Sistema Órgano Digestión Nutrición Heterótrofo	Glándulas Dientes y muelas Papilas gustativas Faringe - Esófago Estómago Cardias- Píloro Páncreas Hígado Intestino delgado y Grueso Microvellosidades Recto, Ano Apéndice	Glucosa Bilis Adrenalina Glucógeno Bolo alimenticio Quimo Quilo Jugos gástricos

De estos conceptos, los alumnos conocían una gran mayoría y lograron explicar un poco sobre cada uno de ellos, sólo tuvieron problemas con conceptos tales como la digestión, movimientos peristálticos, glándulas, cardias y píloro, glucógeno, quimo y quilo.

Los demás pudieron explicarlos, aunque fue muy interesante registrar las respuestas que dieron en algunos casos como: *qué es la bilis*, es la sustancia que produce la gente cuando se enoja y si se produce mucha la gente se pone verde; *el páncreas*, es lo que no le sirve a los diabéticos; *el apéndice*, es una bolsita que se llena de los huesitos que te comiste y que al querer reventar deben sacártela; *la adrenalina* está presente cuando tienes miedo.

Al final del diagnóstico se pudo notar que muchos conceptos los manejan por cuestiones familiares o culturales o por lo que escuchan en casa; algunos otros ya se han manejado con anterioridad en su educación primaria; pero lo más sobresaliente es que no hay mucho orden en lo que conocen y confunden fácilmente la función de los órganos.

## 2. Lectura y razonamiento

El libro de texto de la materia de Ciencias I cuenta con una lectura para el tema "Importancia de la nutrición para la vida y la salud". Ésta se realizó en voz alta a nivel grupal y cada alumno participó como lo deseó en el seguimiento de la misma, al mismo tiempo de subrayar en su libro las palabras o las frases que no entendían o que habían llamado su atención.

## DOCUMENTOS

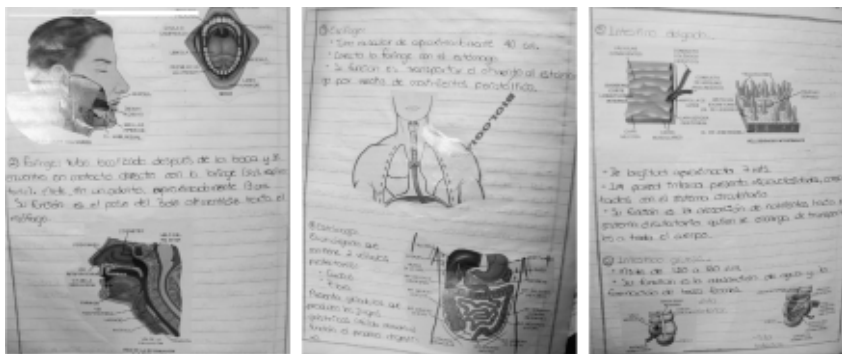
Después de la lectura, se inició la participación organizada de cada alumno que así lo deseó. Se dio inicio con una pregunta: *¿Porqué los cocodrilos pueden estar medio año sin comer y los guepardos deben hacerlo diario, so riesgo de morir de hambre? ¿Cómo logramos los seres vivos extraer la energía y las sustancias que nuestro cuerpo necesita de los alimentos que ingerimos?*

La lectura realizada además describe la ruta del alimento desde que ingresa a la boca hasta su destino final, órgano por órgano.

La mayoría de las participaciones estuvieron relacionadas con dudas de conceptos como enzimas, corpúsculos gustativos, epiglotis, esfínter, diferencias entre vitaminas y proteínas, significado de la palabra heces fecales, etc.

### 3. Trabajo con dibujos

En la segunda sesión se les pidió traer una lámina del sistema digestivo que contuviera los órganos por separado (como un aprendizaje para el docente, es mejor facilitarles a todos la misma lámina) y se inicio desde la boca, recortando cada elemento del sistema, describiéndolo anatómicamente y anotando sus funciones particulares; esto lo realizó cada alumno en su libreta siguiendo al docente que hacía lo mismo con el uso de diapositivas.



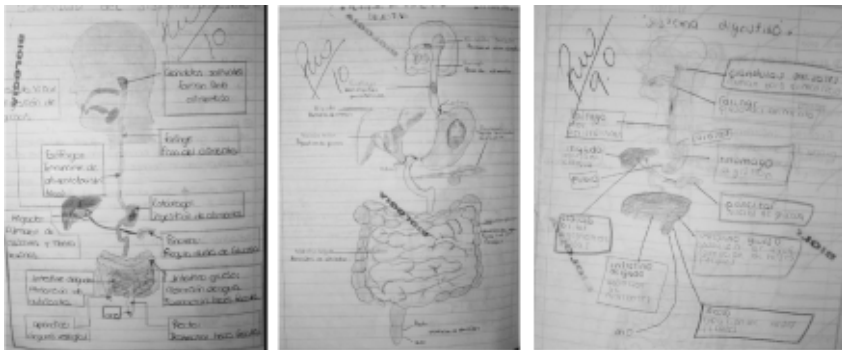
#### 4. *Proyección*

Se proyectó un video sobre el funcionamiento del sistema digestivo en caricaturas, donde se explicaba el mismo trayecto que el libro había hecho en forma escrita, pero en esta ocasión era narrado y representado visualmente.

### Evaluación

#### 5. *Uso de esquemas*

Se les solicitó que se formaran en equipos de tres personas y que de manera individual, pero con el apoyo del equipo, dibujaran un sistema digestivo con cada uno de sus componentes, nombrándolos y en lo que fuera posible anotando también su función o alguna de las características más sobresalientes que recordaran. La actividad resultó satisfactoria e incluso divertida, por el tipo de dibujos que hicieron los alumnos, en ocasiones muy desproporcionados, pero lógicos en constitución anatómica.



#### 6. *Mapa conceptual*

Con la participación de todo el grupo se elaboró un mapa conceptual sobre los sistemas que intervienen en el proceso, dándoles un lugar jerárquico. Posteriormente al acomodo, se definió la función específica de cada sistema y el porqué de su participación en el proceso digestivo y en la nutrición de los seres vivos.



### 7. Evaluación individual (aprendizaje significativo)

Se entregó a cada alumno un dibujo del sistema digestivo y se les pidió que completaran los espacios en blanco, señalando el nombre de los órganos y su función en el proceso de digestión. Después, de forma individual, se revisaron los esquemas y se obtuvieron los siguientes resultados:

Grupo	N° de alumnos	Cantidad de alumnos que se calificaron con					Promedio del grupo
		10	9	8	7	6 ó -	
"A"	31	19	4	5	1	2	9.1
"B"	31	13	4	4	5	5	8.4
"C"	30	17	8	3	1	1	9.3
"D"	28	4	2	8	3	10	7.0

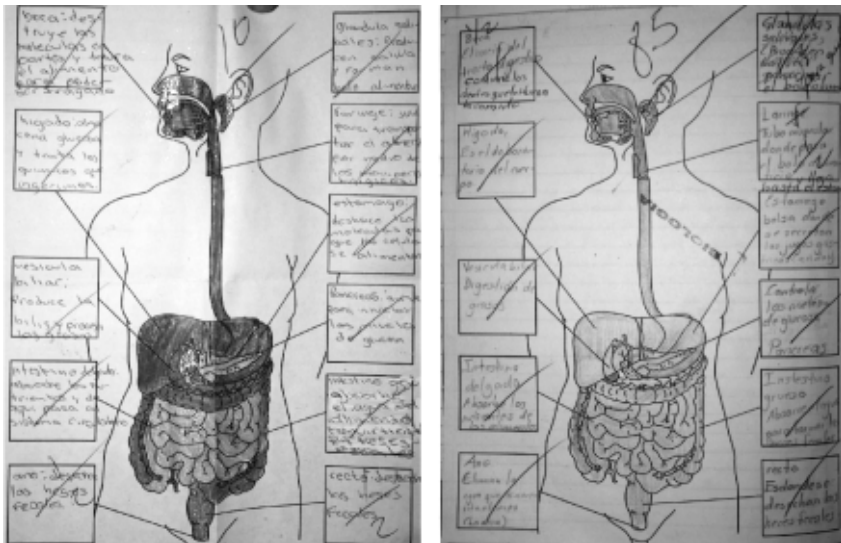
El promedio total obtenido fue de **8.45**

Además del aprendizaje académico del tema, la segunda intención era lograr las siguientes actitudes en los alumnos:

- Conocer cómo se constituye el aparato digestivo para comprender algunas molestias y comportamientos del mismo.



- Identificar cómo se lleva a cabo el proceso de obtención de energía metabólica y qué órganos intervienen en el proceso y porqué es necesario nutrirse en forma correcta.
- Aprender la diferencia entre comer y nutrirse.
- Identificar y reflexionar el ¿porqué algunos alimentos pueden causar problemas a nuestro sistema digestivo?
- Conocer alteraciones como la bulimia, la anorexia y la obesidad como problemas recurrentes de nuestra época.
- Respeto a nuestro cuerpo.
- Cambio de hábitos alimenticios.



## Conclusiones

El tema trabajado no sólo es un tema de conocimiento público, sino además uno de los más utilizados como ejemplo en la literatura; sin embargo y a pesar de todo, se ha podido determinar que los alumnos al inicio tenían concepciones muy generales e incluso erróneas por cuestión cultural o familiar, y que no conocían de forma organizada un proceso tan común y de vida diaria como la digestión y la nutrición.

Se identificó que los niños tienden a explicar el proceso digestivo con base en mecanismos físicos (masticar, moler), más no en transformaciones químicas.

La estrategia propuesta consiste en identificar los conocimientos e ideas previas de los alumnos sobre el tema, para después utilizarlos como herramienta que nos permita un acercamiento al alumno, el cual irá identificando sus errores y sus aciertos frente a tal o cual concepto inicial. También fue muy importante exponer a los alumnos información que abarque aspectos auditivos, visuales y kinestésicos; para ello se trabajó con estrategias auditivas como la lectura, reflexión y discusión del tema; visuales con el uso de imágenes y un video, además de aquellas que permitieron manipular los objetos, como el recortar, pegar o iluminar imágenes, elaborar dibujos etc., tratando de que la mayor cantidad de alumnos presten atención, puedan encontrarse motivados con la actividad y finalmente logren lo básico, que es un aprendizaje significativo. Se observó que la mayoría de los alumnos no sólo identificó los órganos del sistema, sino que también su posición y función en el mismo.

Después de haber trabajado la nutrición y digestión en el curso de Ciencias I, se continuó con otros sistemas y casi al final del curso se elaboró un proyecto donde se armaron los sistemas en tercera dimensión; además se llevó a cabo una práctica de laboratorio donde se hizo la disección de un pollo; ahí se observó que los alumnos no tenían problema con los órganos y podían identificarlos con facilidad.▲

### Bibliografía

- AUSBEL, Novak-Hanesian. *Psicología Educativa: Un punto de vista cognoscitivo*. Ed. Trillas. México, 1983.
- BARAHONA, Ana. *Biología Ciencias I*. Ed. Castillo. México, 2007.
- BELTRÁN, Margarita. *Biología 2 Cuaderno de Ejercicios*. Ed. Fernández. México, 2005.
- GARCÍA, J.J. y CAÑAL, P. ¿Cómo enseñar? Hacia una definición de las estrategias de enseñanza por investigación en *Investigación en la Escuela*. Barcelona, 1995.
- GIORDA, André, DE VECCHI, Gérard. *Los orígenes del saber*. Ed. Díada. España, 1999.
- POZO J. I., GÓMEZ Crespo. *Aprender y enseñar ciencia*. Ed. Morata. Madrid, 1992.
- POZO, J.I. La historia se repite: las concepciones espontáneas sobre el movimiento y la gravedad en *Infancia y Aprendizaje no. 38*, Universidad de La Rioja. España, 1987.
- SANJURJO, Liliana, VERA Ma. Teresita. *Aprendizaje significativo y enseñanza en los niveles medio y superior*. Ed. Homo sapiens. Argentina, 2003.
- SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA. *Reforma de la Educación Secundaria. Fundamentación Curricular. Ciencias*; elaborado por el personal académico de la Dirección General de Desarrollo Curricular, perteneciente a la Subsecretaría de Educación Básica de la Secretaría de Educación Pública. México, 2006.
- TALANQUER, Vicente. "De la Intuición a la ciencia" en *¿Cómo ves?* S.d. p. 22-24 <http://es.wikipedia.org/wiki/Constructivismo>
- <http://conocimientosprevios.cinstrum.unam.mx:2048/presentacion.htm>