



ISSN: 2448 - 6574

El concepto de Nutrición. Una aproximación en el bachillerato, desde el campo disciplinar de la Biología

Maripili Ramírez Nava¹

Correo electrónico: diatopily@yahoo.com.mx

RESUMEN

Este estudio exploratorio describe una aproximación del concepto general de Nutrición en el Bachillerato SEP, con el que se pretendió destacar una función vital en los seres vivos, que incluye al humano y corresponde a uno de los temas con mayor trascendencia en el campo disciplinar de la Biología. Para ello, se propone el análisis de las nociones iniciales y finales de los estudiantes, a través de la utilización de conceptos específicos y aspectos de función-estructura con la finalidad de reconocer pautas a seguir en el aula para promover su comprensión en el contexto de la ciencia escolar.

PALABRAS CLAVE: Nutrición, función vital, proceso biológico, seres vivos.

ABSTRACT

This exploratory research describes an approach to the general concept of Nutrition focused on SEP high school level, which was taken into account to highlight a vital function in living beings including the human. This belongs to one of the most important topics in the field of Biology. To do so, it is suggested that we analyze the initial and final students' ideas through the use of specific concepts and function-structure aspects. The purpose of all of this is to identify the guidelines to be followed in the classroom in order to promote their comprehension in the scholar science context.

KEY WORDS: Nutrition, vital function, biological process, living beings.

INTRODUCCIÓN

El acto de comer para el ser humano implica una interconexión entre procesos biológicos, sociales, psicológicos y culturales, es por ello en que cada disciplina necesariamente se ha construido un cuerpo teórico específico sobre la nutrición (Sanz Porras, 2008; Astudillo, 2014). Por su parte, Macías *et al.* (2009) consideran que existen tres principales dimensiones de la Nutrición: la social (factores culturales y económicos); la ambiental (producción sustentable de los alimentos) y la biológica (proceso indispensable para el mantenimiento de la vida).

En el este punto cabe destacar que la Nutrición no es algo exclusivo del humano, por lo que en la dimensión biológica puede describirse como una función vital y al mismo tiempo, también como un proceso presente en todos seres vivos, dado que contribuye a incorporar sustancias al organismo que servirán como materias primas para los procesos metabólicos de síntesis y degradación (García-Espinosa, 2013).

El concepto de Nutrición desde el campo disciplinar de la Biología

El concepto general de Nutrición en el campo disciplinar de la Biología involucra una nube de familias de conceptos específicos al interior del mismo (Pozo & Crespo, 2004; García Rovira, 2005). Es por ello, que resulta conveniente abordarlo en clase mediante un enfoque

¹ Profesora de asignatura del Nivel Medio Superior en el sistema incorporado SEP y UNAM. Egresada del programa de posgrado MADEMS-Biología, Facultad de Ciencias, UNAM.



ISSN: 2448 - 6574

multisistémico que relacione diferentes niveles de organización biológica (Cañal, 2003; García Rovira, 2005; Gómez Galindo *et al.*, 2007).

Este hace referencia en lo general al conjunto de procesos metabólicos de síntesis y degradación que se llevan a cabo a nivel de cada célula, que le permite al sistema vivo en todos sus niveles de organización adquirir los materiales y obtener la necesaria energía para así realizar el resto de las funciones en el organismo (García Rovira, 2005; Garrido Portela, 2007; García-Espinosa, 2013). En un sentido más amplio la nutrición también incluye, entre otros, los aspectos de respiración, circulación y excreción en los individuos (Cañal, 2003).

Sin embargo, no todos los organismos vivos se nutren de la misma manera, ello va a depender de la complejidad de las estructuras que los conforman (García-Espinosa, 2013). Existe un continuo en la gran diversidad en las estructuras presentes en los organismos eucariontes que van de aquellos que presentan estructuras sencillas a las más complejas. En un extremo, se encuentran a los organismos compuestos por una célula o unicelulares, por ejemplo los protozoarios, algunas algas microscópicas pertenecientes al fitoplancton como las diatomeas, etcétera.

Y en el otro extremo, se encuentran los organismos que presentan estructuras complejas con órganos (tallo, hojas, raíces, estómago, hígado, riñón, etcétera) y aparatos y/o sistemas (sistema vascular, sistema radicular, aparato digestivo, sistema circulatorio, respiratorio, excretor, etcétera) implicados en la nutrición, por ejemplo en plantas como los helechos, geranios, pinos, etcétera o en animales vertebrados como peces, anfibios, reptiles, aves y mamíferos.

En general, existen dos tipos de nutrición en los seres vivos: la autótrofa y la heterótrofa. El primer tipo, la nutrición autótrofa, corresponde al que presentan las bacterias, algas y plantas, en la que las moléculas inorgánicas son incorporadas y transformadas en sustancias orgánicas en el individuo mediante el proceso de fotosíntesis. Y el segundo tipo, la nutrición heterótrofa, es el que presentan algunas bacterias, protistas, hongos y animales (grupo biológico al que pertenece el ser humano), en la cual las moléculas orgánicas complejas son incorporadas a través de las estructuras del organismo para ser degradadas a sustancias simples (catabolismo); éstas a su vez también pueden ser transformadas en sustancias complejas (anabolismo).

Las moléculas incorporadas por el organismo producen interacciones físicas y químicas complejas con los seres vivos, que constituyen la base del proceso de nutrición (Cañal, 2003). Las moléculas inorgánicas (agua y sales minerales) y las moléculas orgánicas (carbohidratos, proteínas, lípidos y vitaminas), es decir, los nutrimentos (o nutrientes), no pueden ser producidos por los individuos, por lo que éstos deben ser consumidos en los alimentos de diferentes fuentes inorgánicas, vegetales y/o animales en la nutrición heterótrofa. Los requerimientos nutrimentales varían dependiendo de la especie y en ésta las necesidades varían de acuerdo con las diferencias genéticas, talla y composición corporal, actividad, edad, sexo y estado general del individuo.

Las sustancias inorgánicas y orgánicas en la nutrición de los animales se encuentran implicadas en los procesos metabólicos de obtención y asimilación en el organismo. Los nutrimentos (moléculas inorgánicas y orgánicas) son utilizados para la formación de nuevos tejidos, la reparación de los ya existentes y como fuente de energía. Los productos de desecho metabólicos son regresados al ambiente en donde, a su vez, pueden ser utilizados por otros organismos (Garrido Portela, 2007; García-Espinosa, 2013).

Debido al papel trascendental de este aspecto en los individuos, es parte de los contenidos temáticos del currículo escolar de las asignaturas de Biología en el bachillerato SEP. En donde, estas materias se centran en el estudio de la Relación, la Reproducción y la Nutrición, es decir, los tres grandes procesos universales que se llevan a cabo de manera interdependiente en los sistemas vivos.



ISSN: 2448 - 6574

El tema de Nutrición en el Bachillerato SEP

Las asignaturas pertenecientes al campo de la Biología del bachillerato SEP son “Biología I” y “Biología II”, se ubican en el mapa curricular del bachillerato para tercer y cuarto semestre respectivamente, en ambos casos tienen categoría obligatoria y forman parte del componente básico del campo disciplinar en las ciencias experimentales (SEP, 2011).

La Nutrición en la asignatura de “Biología I” se aborda de manera implícita a lo largo del curso en los contenidos relacionados con los niveles de organización biológica, las características de los seres vivos, la estructura y función de las biomoléculas, la célula, el metabolismo celular y la biodiversidad. En tanto que en la asignatura de “Biología II” se estudia este aspecto en el Bloque V, a partir de la comparación de la organización del cuerpo humano con otros organismos del Reino Animal.

Por otra parte, en la actualidad existe la tendencia de que en los planes de estudio aborde la Nutrición desde un enfoque relacionado con la Salud Alimentaria, es decir, la adopción de hábitos alimentarios correctos y la promoción de la práctica de actividades físicas para prevenir las enfermedades derivadas del sobrepeso y obesidad (Secretaría de Salud y Secretaría de Educación Pública, 2010). Es por ello, que se ha generado una amplia difusión del tema en los contenidos temáticos de las asignaturas, ya sea como parte de las actividades de clase o bien en programas gubernamentales expresamente diseñados para que sirvan de guía a los alumnos hacia la elección de un estilo de vida saludable o sobre la responsabilidad individual para generar hábitos saludables en relación al consumo de alimentos (Pinzón, 2013)

Como se ha señalado anteriormente, el término de Nutrición ha sido enfocado en particular al ser humano (Nutrición humana), debido a una preocupación social por promoción de la salud y la adquisición de hábitos en las poblaciones vulnerables, como lo son las juveniles (Duarte *et al.*, 2001; Blanco Pereira *et al.*, 2011; IMSS, 2012; Martín Salinas & Hernández de Diego, 2013; Instituto Mexicano para la Competitividad, 2015). Es así como este término ha sido referido por las instituciones relacionadas con la salud y la educación de diferentes maneras. Para la IMSS “*se refiere a los nutrientes que componen los alimentos, implica los procesos que suceden en tu cuerpo después de comer, es decir la obtención, digestión y asimilación de los nutrimentos por el organismo*”. De acuerdo con la OMS corresponde a “*la ingesta de alimentos en relación con las necesidades dietéticas del organismo. Una buena nutrición (una dieta suficiente y equilibrada combinada con el ejercicio físico regular) es un elemento fundamental de la buena salud*”. Por último, para la FAO es el “*proceso involuntario, autónomo, de la utilización de los nutrimentos en el organismo para convertirse en energía y cumplir sus funciones vitales*”.

Aunque el concepto de Alimentación se encuentra directamente asociado al concepto de Nutrición, en el *Diario Oficial de la Federación* (2013) de nuestro país se hace una clara distinción entre los dos conceptos. Es así que describe a la Alimentación como el *conjunto de procesos biológicos, psicológicos y sociológicos relacionados con la ingestión de alimento mediante el cual el organismo obtiene del medio los nutrimentos que necesita, así como las satisfacciones intelectuales, emocionales, estéticas y socioculturales que son indispensables para la vida humana plena*. Y en cuanto al concepto de Nutrición, lo define como *el conjunto de procesos metabólicos involucrados en la obtención, asimilación y metabolismo de los nutrimentos, que se llevan a cabo en la célula para adquirir los materiales y obtener la necesaria energía para realizar el resto de las funciones en todos los seres vivos*.

En el ámbito educativo del bachillerato se requieren intervenciones didácticas para promover la comprensión de la Nutrición en los adolescentes, a partir de la indagación de las ideas previas y su vinculación con nuevos los conocimientos formales, con la finalidad de identificar las estrategias y los conocimientos que de manera organizada y jerarquizada permitan al estudiante conformar un modelo teórico escolar en las asignaturas de Biología.



ISSN: 2448 - 6574

Es por ello que en este trabajo se pretende analizar nociones iniciales y finales de los alumnos de cuarto semestre de bachillerato de la asignatura de Biología II, a través de su correlación en categorías, de acuerdo a la integración de conceptos específicos y aspectos estructurales-funcionales, con la finalidad de identificar la vinculación de los conocimientos biológicos en el concepto general de Nutrición. Este estudio formó parte de la planeación didáctica de la materia y de manera simultánea, del proyecto de investigación sobre el diseño, planeación e implementación de una secuencia de enseñanza para promover el estudio del tema de Nutrición en el estudiante del bachillerato (Ramírez-Nava, 2016).

MATERIALES Y MÉTODO

Contexto del estudio. La investigación se centra en un estudio preliminar sobre la definición del concepto general de Nutrición en la asignatura de Biología II, la cual se imparte en el cuarto semestre del bachillerato SEP. El estudio inició con la nutrición humana y posteriormente, abarcó la nutrición heterótrofa (holozoica) de otros organismos animales pluricelulares o modelos biológicos (ave, pez, mamífero rumiante y mamífero no rumiante).

El grupo de estudio fue conformado por 22 alumnos, 13 mujeres y 9 hombres, con un intervalo de edad entre los 16 y 19 años. La identificación de cada alumno se realizó mediante la asignación de un número para su seguimiento individual durante toda la intervención didáctica.

En la intervención didáctica (cuatro sesiones teóricas y una práctica) se fomentaron competencias y se abordaron conceptos biológicos en el estudiante. Las competencias de formación académica que se promovieron en el área de las ciencias experimentales fueron de acuerdo con el programa de la asignatura. La competencia de tipo genérico o general se promovió que el alumno sustentara una postura personal sobre temas de interés y relevancia general, considerando otros puntos de vista de manera crítica y reflexiva. En cuanto a las competencias disciplinares se promovieron las dos siguientes: **a)** Reconoce sus preconcepciones (ideas previas), modifica sus puntos de vista al conocer nuevas evidencias científicas e integra nuevos conocimientos y perspectivas al acervo con el que cuenta y **b)** Relaciona los niveles de organización biológica de los seres vivos.

Los conceptos específicos que se consideraron fundamentales para que los alumnos pudieran construir la definición del concepto general de Nutrición al final de la estrategia de aprendizaje, fueron seleccionados a partir de contenidos temáticos estudiados previamente en clase durante el semestre anterior en la asignatura de Biología I (**Tabla 1**).

Tabla 1. Conceptos específicos involucrados en la Nutrición de los sistemas vivos.

Conceptos específicos	Ser vivo
	Alimento
	Nutrientes
	Moléculas inorgánicas (agua y sales minerales)
	Moléculas orgánicas (carbohidratos, proteínas y lípidos)
	Niveles de organización biológica (molécula, organelo, célula, tejido, órgano, aparato, sistema y organismo pluricelular)
	Célula animal y eucarionte
	Organismo pluricelular

Los aspectos estructurales y funcionales se enfocaron en la interrelación del aparato digestivo con el sistema circulatorio y los aparatos respiratorio y excretor en la nutrición humana y su comparación con otros sistemas vivos. Los aspectos fueron los siguientes: **a)** Principales aspectos de estructura y función del aparato digestivo humano; **b)** Interrelación del aparato digestivo con otros aparatos y sistemas (sistema circulatorio o de transporte, aparato respiratorio y sistema urinario) involucrados en la nutrición humana y **c)** Estructura y función del aparato digestivo, sistema circulatorio (o de transporte), aparato respiratorio y sistema urinario relacionados con la nutrición en los seres vivos.

El proceso general de Nutrición en los seres vivos se abordó a partir de los siguientes subprocesos: **a)** Digestión de los alimentos y absorción de los nutrimentos; **b)** Almacenamiento de los nutrimentos; **c)** Distribución de los nutrimentos; **d)** Función de los nutrimentos y **e)** Eliminación de los productos no útiles o de desecho.

Las estrategias y los recursos didácticos en las sesiones para la revisión de los conocimientos biológicos incluyeron debate escolar y ensayo argumentativo, observación de videos, lecturas y esquemas morfológicos. En la sesión práctica los equipos de trabajo realizaron la disección de modelos biológicos (pez y ave) para la identificación de distintas estructuras y funciones biológicas implicadas en la nutrición. La comparación de éstas a través de las similitudes y diferencias tuvo la finalidad de favorecer de manera realista la comprensión de los alumnos sobre el proceso de nutrición en los sistemas vivos.

Concepto general de Nutrición. Para el análisis del concepto general de Nutrición se tomó como referencia el que aparece en el *Diario Oficial de la Federación* (2013), debido a que éste ha sido aceptado y difundido por las instituciones gubernamentales de salud y educación nacionales para la promoción de la Salud alimentaria. En éste se define a la Nutrición como *el conjunto de procesos metabólicos involucrados en la obtención, asimilación y metabolismo de los nutrimentos, que se llevan a cabo en la célula para adquirir los materiales y obtener la necesaria energía para realizar el resto de las funciones en todos los seres vivos.*

Categorización de las definiciones de los alumnos. Las definiciones iniciales y finales se clasificaron en diez categorías, de acuerdo con la integración que los estudiantes hicieron de los conceptos específicos y los aspectos estructurales y funcionales revisados en la secuencia de enseñanza (**Tabla 2**).

Tabla 2. Categorías de las definiciones de los estudiantes.

Categoría	Nombre	Descripción
I	Básico	La noción de nutrición es muy vaga y/o se encuentra restringida únicamente a la alimentación.
II	Aporte energético	Relaciona el consumo de alimentos y/o nutrimentos con la obtención de energía.
III	Salud	Considera que la adecuada alimentación-nutrición favorece condiciones saludables en el individuo.
IV	Salud/Nutrimentos	Considera que los nutrimentos que se obtienen del consumo de los alimentos favorecen condiciones saludables en el individuo. La noción de los nutrimentos es muy vaga.
V	Nutrimentos	Identifica como nutrimentos a las moléculas inorgánicas (agua y sales minerales) y orgánicas (carbohidratos, proteínas y lípidos) implicadas en la nutrición.
VI	Nutrimentos/Aporte energético	Identifica los nutrimentos y relaciona su consumo con la obtención de energía.
VII	Nutrimentos/Función	Considera que se requieren los nutrimentos para un adecuado funcionamiento del organismo se identifican estructuras biológicas. Existe una noción de que los nutrimentos cumplen una función en el cuerpo del individuo y lo relaciona con los niveles de organización biológica (molécula, organelo, célula, tejido, órgano, aparato, sistema y organismo pluricelular).
VIII	Nutrimentos/Subproceso-Proceso	Considera que los nutrimentos se encuentran implicados en algún subproceso o proceso de la nutrición. El alumno se refiere a algún subproceso o proceso, sin embargo ésta es muy vaga.

IX	Subproceso/Proceso	Identifica algún proceso o proceso implicado en la nutrición.
X	Interacción entre aparatos/sistemas	Identifica la interacción de aparatos y/o sistemas en el proceso de nutrición.

Examen de conocimientos *pretest* y *postest*. La adquisición de conocimientos biológicos se verificó con la aplicación individual de un examen *pretest* al inicio (conocimientos iniciales) y *postest* al final (conocimientos adquiridos) de la implementación de la secuencia didáctica. Las pruebas fueron conformadas cada una por quince reactivos gemelos, es decir, reactivos con los mismos contenidos temáticos, pero redactados de manera distinta y en diferente orden.

RESULTADOS

Las categorías de la definición del concepto general de Nutrición se identificaron de acuerdo a la **Tabla 2**. Los resultados obtenidos en la construcción de las nociones que elaboraron los estudiantes de manera individual al inicio y al final de la intervención didáctica se muestran en la **Tabla 3**.

Tabla 3. Definición inicial y final del concepto general de Nutrición (Modificado de Ramírez-Nava, 2016).

Alumno	Inicial	Categoría	Final	Categoría
1	"Es como se alimenta el ser humano."	I	"Es muy importante, ya que hace que no tengamos ninguna enfermedad, por eso hay que cuidar todo lo que comemos en exceso."	III
2	"Es el conjunto de sustancias que nos ayuda y nos brindan el aporte necesario para poder tener un funcionamiento vital en el cuerpo."	VII	"Es el aporte que nos ayuda al organismo a nutrirse para que funcione correctamente y transporte los nutrientes al cuerpo."	VII
3	"Es lo que el cuerpo toma de los alimentos para poder nutrirse y se ingiere comida y se obtiene energía ."	VI	"Es cuando el cuerpo absorbe la comida y va tomando de cada uno de estos alimentos lo que el cuerpo necesita o lo que los órganos piden y dan aportaciones de suma importancia como energía y otros."	VII
4	"Es principalmente el aprovechamiento de los nutrientes para el mantenimiento y el equilibrio del organismo."	IV	"Es el resultado o la consecuencia de consumir alimentos , pues nos dan los nutrientes necesarios para realizar nuestras actividades e incluso aún más."	IV
5	"Es la parte esencial que necesita el cuerpo para poder desarrollarse bien."	III	"Conjunto de procesos que emplean los organismos para obtener, digerir, absorber y asimilar la alimentación ."	IX
6	"Es todo lo que el ser vivo consume. Los alimentos tienen nutrimentos como vitaminas , azúcar , etc. que ayudan al ser humano a tener una buena salud."	IV	"Es la alimentación que llevan los seres vivos, los alimentos que consumen y todo lo que contiene ese alimento que ayuda al cuerpo. Los nutrimentos son sustancias que tienen un papel metabólico, se desempeñan en el organismo y se clasifican en carbohidratos, proteínas, lípidos o grasas ."	V
7	"Es tener las proteínas, carbohidratos , etc. para tener un cuerpo sano , este es el que nos va a dar la energía ."	IV	Sin descripción.	-
8	"Es el proceso en el cual el organismo adquiere los nutrimentos de los alimentos que nuestro cuerpo requiere."	VIII	"Es la obtención de nutrimentos (lípidos, proteínas, carbohidratos , entre otros) esta se divide en moléculas orgánicas y en moléculas inorgánicas . Las inorgánicas son las sales , el agua, vitaminas , etc. y las orgánicas son lípidos, proteínas, carbohidratos , etc. Esta pasa por muchos pasos desde la digestión hasta la excreción ."	IX
9	Sin descripción.	-	"Es el proceso que hace el cuerpo al absorber los nutrientes de la comida para que el cuerpo funcione bien, los nutrientes son los que hacen que tu cuerpo y organismo estén saludables."	VIII
10	"Es lo que sucede al alimentarnos. Los alimentos proporcionan nutrimentos tales como proteínas, carbohidratos, lípidos, grasas y sales ."	V	"Es el proceso en el cual el aparato digestivo , con ayuda del aparato circulatorio, respiratorio y excretor , absorben los alimentos para que en el intestino delgado y grueso sean absorbidos los nutrientes , para luego pasar por los alvéolos pulmonares , los riñones y el sistema circulatorio para hacer llegar la energía a cada célula y proceso de nuestro organismo ."	X
11	"La nutrición te sirve para obtener energía y para nutrirte."	II	"Es para tener una vida sana, un cuerpo sano . Con esto puedes llegar a un rendimiento tanto físico como mentalmente. Hacer ejercicio te hace mejor en tu vida y para tener la energía suficiente para realizarla necesitas de nutrimentos , estos los consigues teniendo una alimentación buena."	IV
12	"Es el proceso por el cual se absorben los nutrientes y se reparten al cuerpo."	VIII	"Es cuando va empezando el proceso de digestión se absorben los nutrientes repartiéndolos en todo el cuerpo."	IX
13	"Son todos los nutrientes o todo lo que contienen los alimentos que hacen bien al cuerpo humano como el potasio, el calcio y otros nutrientes, por eso se llama nutrición. El cuerpo necesita todos los nutrientes que tienen diferentes alimentos para estar sano y fuerte."	IV	"La nutrición es muy diferente a la alimentación , ya que en la nutrición es importante cuidar lo que comes porque son los nutrientes que tu cuerpo necesita para un buen funcionamiento de tus órganos . Al introducir varios alimentos definimos el tipo de nutrientes que tienen y nuestros intestinos y aparato digestivo obtienen todo lo bueno, que es cualquier alimento que un humano introduzca a su cuerpo."	VII

14	"Es el aprovechamiento de cada uno de los nutrientes que mantiene el equilibrio del organismo."	IV	"Es aquella que absorbe el cuerpo a través de los alimentos y se le llama nutrición, porque esto aporta al cuerpo nutrientes , que a su vez hace que el cuerpo tenga energía ."	VI
15	"Es el aprovechamiento de los alimentos manteniendo un equilibrio a nivel molecular, es un proceso biológico de los organismos que asimilar los elementos y los líquidos necesarios para la función de los seres vivos ."	VIII	"La nutrición para nuestro cuerpo es sumamente importante, ya que es con lo que nos mantiene con energía todo el día para tener una excelente alimentación para poder tener todos los nutrientes que se necesitan para tu cuerpo."	VI
16	Sin descripción.	-	"Todo lo que el cuerpo requiere como los nutrientes que necesita para estar sano , algo que no te va a afectar en tu cuerpo."	IV
17	"Es lo químico de los alimentos para un organismo normal, como proteínas, carbohidratos, lípidos y minerales ."	V	Sin descripción.	-
18	"Son todos los nutrientes que nos alimentan y nos nutren para darnos energía ."	III	"Es todo lo que podemos comer sanamente y para tener una dieta balanceada y una dieta bien."	III
19	"La obtención de nutrientes necesarios para el desarrollo humano por medio de la ingesta de alimentos . Es la dieta balanceada."	VI	Sin descripción.	-
20	"Es una alimentación a base de nutrientes , esto hace que estés más sano y mejor alimentado."	IV	"Es algo que nos nutre, son como nutrientes que ingerimos y que cuando están en nuestro organismo se reparten."	V
21	Sin descripción.	-	"Los alimentos que te producen una buena cantidad de nutrientes , desechando lo que no se necesita, con sus procesos correspondientes para decidir lo que tu cuerpo necesita y no necesita."	VIII
22	"Es aquella que con una buena alimentación conseguimos una buena nutrición y no estar desnutridos, ya que si nuestro cuerpo tiene una buena nutrición nuestro cuerpo está en pleno balance."	III	"Es todo aquello que necesita el cuerpo para sobrevivir con los nutrientes en los diferentes subprocesos que se llevan a cabo. Es introducir el alimento en el sistema digestivo , en donde por medio de la digestión el alimento se degrada."	IX

Las definiciones iniciales que los estudiantes elaboraron se orientaron en la mayoría de los casos a la nutrición humana y al consumo de nutrientes o nutrimentos. En general, estas definiciones se caracterizaron por ser escuetas, presentar una escasa vinculación entre la estructura y función biológicas e incluir pocos conceptos específicos, por lo que se ubicaron en las categorías I, II, III, IV, V, VII y VIII (Tabla 4).

En cuanto a la distribución de las categorías se observó que el mayor porcentaje con el 31.57% de las definiciones iniciales de los alumnos se ubicaron en la categoría IV Salud/Nutrimentos en el grupo. Las definiciones finales se caracterizaron por ser extensas e incluir una amplia diversificación de nociones desde las más sencillas hasta otras más complejas, en las que se abordan subprocesos-procesos e interacción entre aparatos-sistemas en los individuos. Por tanto, estas definiciones se ubicaron en las categorías: III, IV, V, VI, VII, VIII, IX y X. Las dos categorías en la distribución con mayor porcentaje que correspondieron a las categorías IV Salud/Nutrimentos y VIII Nutrimentos/Subproceso-Proceso con el 21.05% del total del grupo.

Al comparar los resultados de la distribución de las categorías en las definiciones anteriores, se identificó que el mayor porcentaje en la definición inicial se agrupó en la categoría IV Salud/Nutrimentos con el 31.57%, mientras que en la definición final el porcentaje más alto se encuentra en la categoría IX Subproceso/Proceso con el 21.05%

Tabla 4. Distribución de las categorías en la definición inicial y final del concepto general de Nutrición (Modificado de Ramírez-Nava, 2016)

Categoría	Definición inicial		Definición final	
	Frecuencia	Porcentaje (%)	Frecuencia	Porcentaje (%)
I	1	5.26	0	0
II	1	5.26	0	0
III	3	15.78	2	10.52
IV	6	31.57	3	15.78
V	2	10.52	2	10.52
VI	2	10.52	2	10.52
VII	1	5.26	3	15.78
VIII	3	15.78	2	10.52
IX	0	0	4	21.05
X	0	0	1	5.26
Total	19	100	19	100

El promedio de las calificaciones del examen *pretest* fue de 4.21 y los porcentajes de las calificaciones aprobatorias fueron del 18.75% (**Tabla 5**). Los resultados de las calificaciones se ubicaron en el intervalo de 1.3 con un alumno (6.25%) y 6.7 con un alumno (6.25%), correspondiendo con la mínima y la máxima calificación del grupo y la calificación con la frecuencia más alta se localizó en 4.0 de calificación con cuatro alumnos (25%).

Tabla 5. Resultados del examen *pretest*.

Calificación	Frecuencia	Porcentaje (%)	
1.3	1	6.25	81.25%
2.0	1	6.25	
2.7	2	12.50	
3.3	3	18.75	
4.0	4	25.00	
4.7	0	0	
5.3	2	12.50	18.75%
6.0	2	12.50	
6.7	1	6.25	
7.3	0	0	
8.0	0	0	
8.7	0	0	
9.3	0	0	
10	0	0	
Total	16	100%	

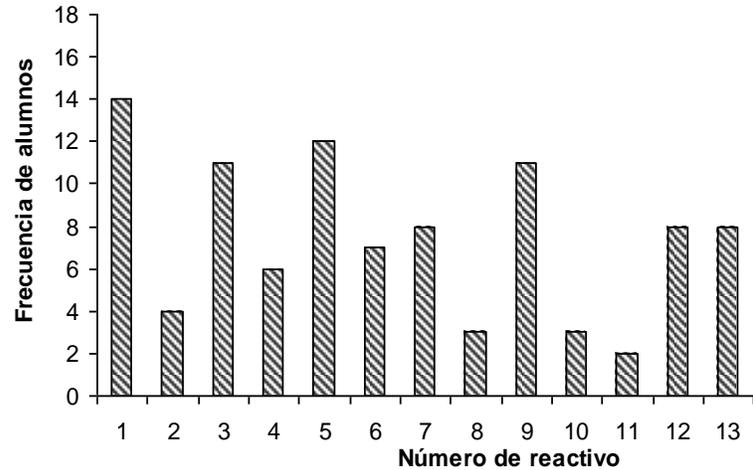


Figura 1. Distribución de las respuestas por reactivo del examen *pretest*.

El promedio de calificación en el examen *postest* fue de 6.35 y la mayor a 6.0 o aprobatoria fue del 68.75% (**Tabla 6**). Los resultados de las calificaciones se ubicaron en un intervalo amplio que abarcó de 2.7 con dos alumnos (12.50%) a 8.7 con un alumno (6.25%) estableciendo la mínima y la máxima calificación del grupo. La frecuencia más alta se registró en 6.0 de calificación con cuatro alumnos, representando el 25% del total del grupo. El límite superior y la frecuencia más alta se localizaron 2.0 puntos por arriba que en el examen de conocimientos *pretest* aplicado antes de la intervención didáctica.

Tabla 6. Resultados del examen *postest*.

Calificación	Frecuencia	Porcentaje (%)	
1.3	0	0	31.25%
2.0	0	0	
2.7	2	12.50	
3.3	0	0	
4.0	1	6.25	
4.7	1	6.25	
5.3	1	6.25	68.75%
6.0	4	25.00	
6.7	2	12.50	
7.3	1	6.25	
8.0	3	18.75	
8.7	1	6.25	
9.3	0	0	
10	0	0	
Total	16	100%	

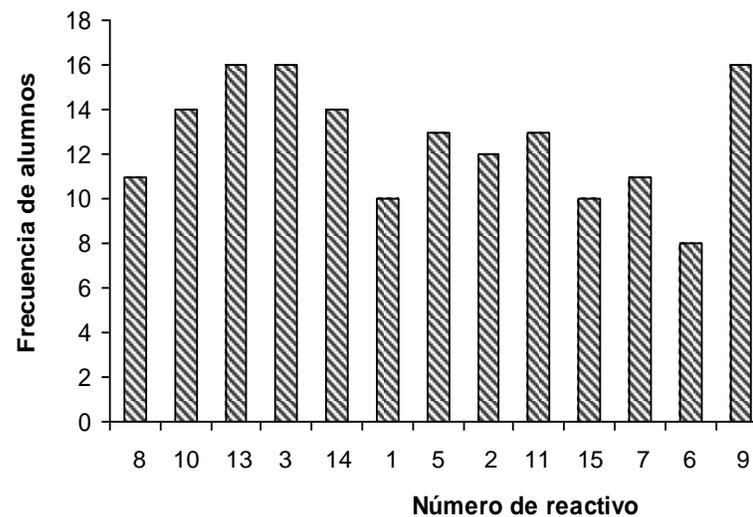


Figura 2. Distribución de las respuestas por reactivo del examen *postest*.

Los resultados del examen de conocimientos *pretest* y *posttest* indicaron que los alumnos consiguieron identificar mayor número de respuestas correctas, con lo que se comprobó que la intervención didáctica permitió incrementar el promedio de calificación grupal y, por lo tanto, reducir el porcentaje de reprobación en la prueba final (**Figura 1 y 2**).

DISCUSIÓN

El hecho de que la Nutrición sea un aspecto biológico permite que se pueda abordar desde un concepto clave en la ciencia escolar, ya que este término integra a todos los seres vivos (incluido el ser humano), de una manera más amplia que el término de Alimentación, dado que a este último se le ha dado un contexto restringido a la acción humana.

Dentro de esta perspectiva educativa, se plantea que es fundamental partir desde el campo de la ciencia para destacar la importancia biológica de la Nutrición (proceso y función). En donde, al interior de esta noción robusta con conocimientos generales sea posible englobar los requerimientos específicos de otros sistemas vivos y en caso particular, los de las poblaciones humanas en terreno de la Nutrición humana, de acuerdo a las etapas de crecimiento (lactancia, infancia, adolescencia y adultez) y el sexo de las personas.

Esto también hace imprescindible diferenciar entre distintos términos y hacer explícita su relación estrictamente con la Nutrición humana, por ejemplo de los términos de: **a)** Prácticas alimentarias (Astudillo, 2014); **b)** Hábitos alimentarios (Duarte *et al.*, 2001; Macedo-Ojeda *et al.*, 2008; Martín Salinas *et al.*, 2013; España, *et al.*, 2014); **c)** Alimentación saludable o balanceada (Mimbela & Cid, 1998; Bizzio & Nuñez, 2013; Muñoz Cano *et al.*, 2013; Scruzzi *et al.*, 2014); **d)** Estrategias de Salud Alimentaria y Seguridad alimentaria (Secretaría de Salud y Secretaría de Educación Pública, 2010); **e)** Educación nutricional (Landaeta-Jiménez *et al.*, 2010; Blanco Pereira *et al.*, 2011; Vilaplana, 2011) y **f)** Nutrición pública o Nutrición en salud pública, en relación con la salud y sus determinantes (Instituto Nacional de Salud Pública, 2012; Instituto Mexicano para la Competitividad, 2015).

Del mismo modo, algunos trabajos se han orientado únicamente a la enseñanza de la Nutrición humana a partir de la digestión (Banet, & Núñez, 1988 y 1989; Núñez & Banet, 1996; Reachy, 2001). No obstante, el proceso en sí mismo es muy complejo, por lo que su importancia biológica difícilmente puede quedar restringida a la digestión de los alimentos consumidos en el individuo. Éste incluye múltiples aspectos que van desde los más intuitivos y fácilmente reconocibles en la cotidianidad (los alimentos, la masticación y la salivación, la orina, los órganos, etcétera), como aquellos que implican conceptos abstractos (las moléculas, la obtención de energía, la asimilación de nutrimentos, el metabolismo, etcétera) a los que se requiere darles sentido para poder explicar el proceso desde la perspectiva científica.

Es así que las principales ideas previas o nociones iniciales que los jóvenes denotaron los conocimientos que han adquirido en el contexto familiar o escolar, *internet*, anuncios publicitarios, documentales, programas de televisión, revistas, folletos, etcétera, los cuales corresponden a espacios en los que se ha desarrollado ampliamente estas nociones sobre Nutrición humana, acorde con la visión gubernamental. Muy posiblemente, por ello se identificaron en las ideas previas los términos de obtención de energía, alimentación saludable, dieta balanceada, la función de la alimentación/nutrición en el desarrollo, la salud y en el balance (o equilibrio) del cuerpo humano.

Sin embargo, aun cuando se ha buscado la manera de dar sentido y comprensión a un aspecto relevante de la vida diaria, el manejo de esta temática ha contribuido a generar diversas confusiones en el estudiante al carecer de red estructurada de conceptos o términos. Al tratarlo desde lo específico (recuento calórico, nutrimentos, esquemas de alimentación, prevención de enfermedades, recomendaciones sobre cantidades y porciones de ingestas de los alimentos, etcétera) se ha dificultado la utilización de la información de forma consciente y operativa, para que los jóvenes puedan aplicarla en su vida cotidiana, debido a que son demasiados datos



ISSN: 2448 - 6574

inconexos (Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, 2007; Ayuntamiento de Valencia, 2008; Secretaría de Salud y Secretaría de Educación Pública, 2010; Instituto Mexicano del Seguro Social, 2012).

Adicionalmente, es necesario subrayar que la incidencia en los padecimientos crónicos-degenerativos relacionados con la alimentación en la población de los adolescentes se ha incrementado alarmantemente en años recientes y se prevé que en el futuro continúe esta tendencia (Instituto Nacional de Salud Pública, 2012 y 2016). Lo anterior, ha sugerido que este enfoque no ha sido el más conveniente, dado que no han proporcionado los conocimientos básicos y significativos para revertir las cifras en este sector de la población.

En consecuencia, en este trabajo se pretendió mostrar un enfoque distinto de la enseñanza de la Nutrición, por lo que uno de los principales problemas que se suscitó en el diseño de la intervención didáctica correspondió a la selección de los conocimientos científicos, dado que en la ciencia es muy amplio el conocimiento biológico. Esto se resolvió al seleccionar y organizar los conocimientos conceptuales o conceptos específicos revisados en el semestre anterior en la asignatura de Biología I, los cuales fueron retomados, ya que se relacionarán directamente con el objeto de aprendizaje.

El desarrollo de una intervención de enseñanza, sin duda puede ser una tarea compleja para el profesor desde el diseño hasta su implementación en el aula, que involucra el dominio de la disciplina, las estrategias a implementar, la evaluación de los contenidos e incluso la propia experiencia docente. Sin embargo, su trascendencia radica en que es posible atender desde el aula una necesidad de carácter social en relación a la incidencia de padecimientos crónicos-degenerativos en la población estudiantil, como lo es el tema de la Nutrición.

En el marco del conocimiento científico Pozo & Gómez-Crespo (2004) han señalado que es relevante la selección y organización de los contenidos conceptuales que permitan su planteamiento en una primera instancia desde el enfoque conceptual, lo que en sí mismo implica un carácter gradual de comprensión. De esta manera, consideran que un alumno ha entendido un concepto determinado, cuando logra conectarlo con sus esquemas o representaciones previas, en donde lo “traduzca” a sus propias palabras y a su propia realidad.

Se ha reconocido que para la organización de conceptos científicos se requiere proponer situaciones didácticas que permitan a los estudiantes la construcción de redes apropiadas de conceptos sostenibles, a fin de procesar la información científica y convertirla en conocimiento sustentable que propicie un cambio conceptual, con lo cual se puede tomar conciencia sobre la necesidad de modificar los conocimientos previos ya sea enriqueciéndolos, diferenciándolos, completándolos o reconsiderando la significación que se les había otorgado con anterioridad (Bizzio & Nuñez, 2013).

Por ello, esta aproximación se abordó desde conceptos específicos en el campo disciplinar de la Biología, como ser vivo, nutrimento, moléculas orgánicas (carbohidratos, proteínas y lípidos) y moléculas inorgánicas (agua y sales minerales). De igual manera, se pretendió que los estudiantes relacionaran la estructura y función de distintos niveles de organización biológica (molécula, organelo, célula, tejido, órgano, aparato, sistema y organismo pluricelular) del aparato digestivo. Así como la interrelación de éste con otros aparatos y sistemas (circulatorio, respiratorio y urinario).

El tema se restringió al tipo de nutrición heterótrofa (holozoica) de los organismos animales eucariontes y vertebrados, en el que se mostró la interrelación entre el aparato digestivo con los otros aparatos involucrados en el proceso general de nutrición, en los modelos biológicos (ave, pez, mamífero rumiante y mamífero no rumiante). Asimismo, se abordó la Nutrición, como un proceso biológico, en el que intervienen distintas estructuras pertenecientes a diferentes aparatos, cada una de las cuales realiza parte de dicho proceso. Por esta razón el tema se analizó dividido en los siguientes subprocesos: digestión y absorción de los alimentos; almacenamiento de los



ISSN: 2448 - 6574

nutrimentos; distribución de los nutrimentos; función de los nutrimentos y eliminación de los productos no útiles o de desecho.

No obstante, habría que incidir en que la educación comprende mucho más que únicamente la adquisición de conocimientos, ya que la mera información, aun cuando sea oportuna y adecuada, no determina la adopción de ciertos hábitos saludables, es decir, la educación nutricional y en general de la salud se lleva de manera lenta y en constante evolución a través de que la persona acepte o rechace nueva información, actividades y prácticas (Landaeta-Jiménez, *et al.*, 2010; Martín Salinas & Hernández de Diego, 2013).

Es así que las intervenciones didácticas brindan en el aula la oportunidad de desarrollar acciones de amplio alcance, en particular en la adolescencia que corresponde con una etapa importante en la formación de estilos de vida saludables y para la formación de las actitudes (Blanco Pereira *et al.*, 2011).

Finalmente, cabe señalar que para lograr que los cambios en los hábitos alimenticios o nutricionales en los alumnos que se perpetúen en el tiempo, también es necesario trabajar en estrategias educativas que generen autonomía a largo plazo (Scruzzi *et al.*, 2014). Lo anterior debería cumplir con dos principales condiciones: **a)** la primera, proporcionar al estudiante de fuentes de información creíbles y oportunas (Landaeta-Jiménez *et al.*, 2010) y **b)** la segunda, la modificación de la conducta hacia hábitos orientados a la salud como resultado de la interiorización de lo aprendido y de la motivación para querer hacerlo (Martín Salinas & Hernández de Diego, 2013).

CONCLUSIONES

En la asignatura de Biología II se promovió la construcción individual del concepto general de Nutrición en los estudiantes de cuarto semestre de Bachillerato SEP, de acuerdo su importancia en dos sentidos: **a)** función-proceso de los sistemas vivos y **b)** concepto clave en la promoción de educación nutricional (en particular en la prevención de la salud en la incidencia de padecimientos crónicos-degenerativos).

Este enfoque de la propuesta educativa fue fundamental para que los alumnos pudieran vincular sus ideas previas o nociones iniciales con la adquisición de conocimientos nuevos y la identificación de evidencias (aspectos estructurales y funcionales en los modelos biológicos), que les permitieran establecer relaciones conceptuales más acorde con el pensamiento científico en el campo de la Biología.

Las dos principales diferencias que se identificaron entre la definición inicial y la final de los estudiantes estuvieron relacionadas con la cantidad de palabras empleadas y la manera de relacionar los conceptos específicos incluidos en la construcción misma del concepto general de Nutrición. En el análisis de la comparación entre estas dos nociones se sugiere que la intervención didáctica propició una reorganización de las nociones iniciales y la incorporación de nuevos conocimientos biológicos en su aprendizaje individual.

Los resultados del examen de conocimientos *pretest* y *postest* permitieron corroborar que es prioritario que los alumnos puedan ampliar y profundizar sus conocimientos científicos en el aula, a fin de incorporar nuevos elementos a su estructura de pensamiento que les permita tener una visión integral de la Nutrición como una característica propia de los seres vivos.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece a la Dra. Patricia Rivas M. por la orientación en el trabajo de investigación y sugerencias en la propuesta disciplinar y didáctica, a la Lic. Itzel Zurita por su valiosa colaboración en la preparación del *abstract* y al Dr. Juan Pablo Aguirre Q. por la revisión del trabajo final.



ISSN: 2448 - 6574

LITERATURA CITADA

- Ayuntamiento de Valencia. Concejalía de Sanidad. Servicio de Sanidad. Sección de Programas de Salud. Valencia. (2008). *Guía de Nutrición y Alimentación Saludable en el Adolescente*. España: Autor.
- Astudillo, C. (2014). La divulgación selectiva y orientada sobre prácticas de alimentación: un potencial escenario para diseñar innovaciones y promover el debate en la educación en ciencias. *Revista de Educación en Biología*, 17 (2), 126-130.
- Blanco Pereira, M.E., Jordán Padrón, M., Pachón González, L., Sánchez Hernández, T.B. & Medina Robainas, R.E. Educación para la salud integral del adolescente a través de promotores pares. *Rev Méd Electrón [seriada en línea]* 2011; 33 (3). En: <http://www.revmatanzas.sld.cu/revista%20medica/ano%202011/vol3%202011/tema12.htm> [Accesado en mayo de 2017].
- Bizzio, M. A. & G. I., Nuñez. (2013). Alimentación Saludable: Una experiencia de Aproximación a la Construcción de Nuevos Conceptos. *Revista de Educación en Biología*, 16 (1), 37-46.
- Cañal, P. (2003). ¿Qué investigar sobre los seres vivos? *Investigación en la escuela*, 27-38.
- Duarte Martín, M., Martín, R. M., Martín Garzón, M. & Blanco Montagut, L.E. (2001). Estudio sobre hábitos alimentarios en escolares adolescentes. *Centro de Salud*, 310-313.
- España, E., Cabello, A., Blanco, A. (2014). La competencia en alimentación. Un marco de referencia para la educación obligatoria. *Enseñanza de las Ciencias*, 32(3), 611-629.
- García-Espinosa, G. L. (2013). La nutrición en la integridad biológica. *Revista cubana de Alimentación y Nutrición*, 23 (2), 322-337.
- García Rovira, M. (2005). Los modelos como organizadores del currículo en Biología. *Enseñanza de las Ciencias*, Número extra. VII Congreso, 1-6.
- Garrido Portela, M. (2007). *La evolución de las ideas de los niños sobre los seres vivos*. Tesis doctoral. Facultad de Ciencias de la Educación, Universidad de Coruña. 483 p.
- Gómez Galindo, A., N, Sanmartí & R., Pujol. (2007). Fundamentación teórica y diseño de la unidad didáctica para la enseñanza del modelo de ser vivo en la escuela primaria. *Enseñanza de las Ciencias*, 25(3), 325-340.
- Instituto Mexicano del Seguro Social. Seguridad y Solidaridad Social. (2012). *Nutrición*. México: Autor. En: <http://www.MANUAL-NUTRICION-ADOLESCENTE/IMSS-Adolescente.pdf> [Accesado en mayo de 2017].
- Instituto Mexicano para la Competitividad. (2015). Kilos de más, pesos de menos. Los costos de la obesidad en México. México: Autor.
- Instituto Nacional de Salud Pública. (2012). Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012. Resultados nacionales. México: Autor.
- Instituto Nacional de Salud Pública. (2016). Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de Medio Camino. ENSANUT 2016. Informe final de Resultados. México: Autor.
- Landaeta-Jiménez, M., Patiño, E. & N., Galicia. (2010). Campaña de educación nutricional contra la malnutrición por medios de comunicación masivos en Venezuela. *Anales Venezolanos de Nutrición*, 23(1), 26-33.
- Macedo-Ojeda G., Bernal-Orozco, M. F., López-Urriarte P., Hunot, C., Vizmanos, C. B. & Rovillé-Sausse, F. (2008). Hábitos alimentarios en adolescentes de la Zona Urbana de Guadalajara, México. *Antropo*, 16, 29-41.
- Macías, A., Sánchez, J. M., Quintero, M. L. & Camacho, E. (2009). La tridimensionalidad del concepto de nutrición: su relación con la educación para la salud. *Revista Chilena de Nutrición*, 36(4), 1129-1135.
- Martín Salinas, C. & E., Hernández de Diego. (2013). ¿Cómo instaurar y mantener en el tiempo unos hábitos alimentarios orientados a la salud? *Nutrición clínica y Dietética Hospitalaria*, 33 (3), 9-17.
- Mimbela, P. & Cid, M.C. (1998). Desarrollo de una unidad didáctica centrada en la alimentación humana, social y culturalmente contextualizada. *Enseñanza de las Ciencias*, 16(3), 499-511.
- Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social. (2007). Guía de alimentación y nutrición para adolescentes. El Salvador: Autor.



ISSN: 2448 - 6574

- Muñoz Cano, J. M., Santos Ramos, A. J. & T., Maldonado Salazar. (2013). Elementos de análisis de la educación para la alimentación saludable en la escuela primaria. *Estudios Sociales*, XXI (42), 206-231.
- Núñez, F. & E., Banet. (1996). Modelos conceptuales sobre las relaciones entre digestión, respiración y circulación. *Enseñanza de las Ciencias*, 14 (3), 261-278.
- Otero, B. (2012). *Nutrición*. Ed. Red Tercer Milenio. México. 144 p.
- Pinzón, D. (2013). Estilo de vida saludable (EVS). Limitaciones del enfoque biomédico. *Revista Apuntes Universitarios* 1, 9-26.
- Pozo, J. & Gómez-Crespo, M. (2004). *Aprender y enseñar ciencia. Del conocimiento cotidiano al conocimiento científico (4ª ed.)*. Madrid: Ediciones Morata.
- Ramírez-Nava, M. (2016). *Diseño, planeación e implementación de una secuencia de enseñanza para promover en el estudiante del bachillerato, el estudio del tema de Nutrición a partir de la argumentación científica*. Tesis de Maestría. Facultad de Ciencias-MADEMS Biología, UNAM. 96 p.
- Reachy, B. (2001). Esquemas conceptuales de los alumnos sobre nutrición. *Cero en conducta*, 14(3), 69-74.
- Sanz Porras, J. (2008). Aportaciones de la sociología al estudio de la nutrición humana: una perspectiva científica emergente en España. *Nutrición hospitalaria*, 23 (6), 531-535.
- Secretaría de Salud y Secretaría de Educación Pública. (2010). Acuerdo Nacional para la Salud Alimentaria Estrategia contra el Sobrepeso y la Obesidad. Programa de Acción en el Contexto Escolar. Acuerdo mediante el cual se establecen los lineamientos generales para el expendio o distribución de alimentos y bebidas en los establecimientos de consumo escolar de los planteles de educación básica. México: Autor.
- _____. (2010). Acuerdo Nacional para la Salud Alimentaria Estrategia contra el Sobrepeso y la Obesidad. Programa de Acción en el Contexto Escolar. Cómo preparar el refrigerio escolar y tener una alimentación correcta. México: Autor.
- Secretaría de Educación Pública. (2011). *Plan de Estudios 2011. Educación Básica*. México: Autor.
- _____. (2011). *Biología I. Series. Programas de Estudio*. México: Autor.
- _____. (2011). *Biología II. Series. Programas de Estudio*. México: Autor.
- Scruzzi, G., Cebreiro, C., Pou, S. & Rodríguez Yunyent, C. (2014). Salud escolar: una intervención educativa en nutrición desde un enfoque integral. *Cuadernos.info*, 35, 39-53. doi: 10.7764/cdi.35.644.
- Vilaplana, M. (2011). Educación nutricional en el niño y el adolescente. *Ámbito farmacéutico*, 30(3), 43-50.

Páginas electrónicas consultadas.

- Diario Oficial de la Federación. NORMA Oficial Mexicana NOM-043-SSA2-2012 de la Secretaría de Salud (s.f.). Recuperado el 27 de abril de 2015, de http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5285372&fecha=22/01/2013.
- Instituto Mexicano del Seguro Social (s.f.). Recuperado el 04 de mayo de 2017, de <http://www.imss.gob.mx/salud-en-linea/nutricion>.
- OMSS (s.f.). Recuperado el 04 de mayo de 2017, de <http://www.who.int/topics/nutrition/es/>.
- FAO (s.f.). Recuperado el 04 de mayo de 2017, de <http://www.fao.org/docrep/014/am401s/am401s07.pdf>.