



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

MAESTRÍA EN DOCENCIA PARA LA EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR

FACULTAD DE CIENCIAS

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

QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE:

MAESTRA EN DOCENCIA PARA LA EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR (BIOLOGÍA)

PRESENTA:

MARIPILI RAMÍREZ NAVA

DIRECTORA DE TESIS: DRA. PATRICIA RIVAS MANZANO FACULTAD DE CIENCIAS

MÉXICO, D.F. JUNIO, 2016



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Agradecimientos

Un agradecimiento especial a la **Dra. Patricia Rivas Manzano** de la Facultad de Ciencias y MADEMS-Biología por su valiosa colaboración, disponibilidad y entusiasmo en la conceptualización, estructura y elaboración de la tesis para obtener el grado de maestría.

Al comité tutorial: **Dra. Eréndira Álvarez Pérez** de la Facultad de Ciencias, **Dr. José Jesús Carlos Guzmán** de la Facultad de Psicología, **Dra. Guillermina Arenas Montaña** de la FES Iztacala y **M. en Psic. Biol. Consuelo Arce Ortiz** de la FES Iztacala por su valiosa ayuda en la estructura y revisión de ésta tesis.

A la **Dra. Martha Juana Martínez Gordillo** de la Facultad de Ciencias y Responsable de Docencia de MADEMS-Biología por su amable ayuda y disponibilidad en la orientación para la realización del proceso administrativo en el posgrado.

A la **M. en C. Silvia Velasco Ruíz** del CCH Plantel Vallejo por su ayuda en la conceptualización del proyecto de tesis.

A la **M. en D. Jacqueline Hinojosa Rivera** de la Preparatoria No. 7 de la UNAM por realizar las observaciones pertinentes en la planeación didáctica y supervisión de las sesiones de la aplicación de la secuencia de enseñanza.

A la **M. en D. Marina Ruíz Boites** del CCH Plantel Sur y MADEMS-Biología por sus acertadas observaciones en relación a los aprendizajes conceptuales de la secuencia de enseñanza.

A la **Dra. Lucía Patricia Carrillo Velásquez** del CEIICH y MADEMS-Sociales por tomarse el tiempo necesario y ayudarme a replantear la perspectiva del estudio de investigación.

A las autoridades del bachillerato Instituto Alexander Dul (IAD) a la **maestra Irma Judith Hernández Hernández**, el **Lic. Rafael Dulijh Uranga** y la **Lic. Mónica Evangelina Díaz Pérez** por el interés mostrado y las facilidades otorgadas para que el estudio se llevara a cabo al interior de sus instalaciones.

A los **alumnos de la generación 2013-2016** del Instituto Alexander Dul por su interés y participación en la aplicación de la secuencia didáctica.

A **Laura Alanis, Martha Zacarías y Lucía Martínez** de la Coordinación de MADEMS, UNAM por tan amable, paciente y esmerada atención hacia los alumnos del posgrado.

Dedicatorias

“Si quieres construir un barco, no empieces por buscar madera, cortar tablas o distribuir el trabajo. Primero transmite a los hombres y mujeres que te acompañarán el anhelo del mar libre y ancho.”

- Antoine de Saint-Exupéry-

A mis profesores

Con gran afecto y admiración a la **Dra. Patricia Rivas Manzano** de la Facultad de Ciencias y MADEMS-Biología porque me brindó generosamente tres regalos invaluable que una profesora puede ofrecer a una alumna: **Respeto** a sus ideas; **Libertad** para encontrar su propio camino y fortalecimiento de la **Autoconfianza** para sustentar un compás personal de aprendizaje. Agradezco porque compartió conmigo sus conocimientos biológicos y de vida durante las sesiones de trabajo de tesis.

A la **Dra. María de los Angeles Sánchez Noriega Armengol** de la Facultad de Ciencias Políticas y Sociales y MADEMS-Sociales por fomentar durante sus clases el pensamiento crítico, la independencia académica y la creatividad. Agradezco su ser un ejemplo de trayectoria, fuerza, entereza y pasión en mi formación docente.

Al **M. en D. Ricardo Guadarrama Pérez** del CCH Plantel Azcapotzalco y MADEMS-Biología con respeto, cariño y admiración. Agradezco por mostrarme la importancia del dominio disciplinar de la Biología en la enseñanza de la ciencia escolar.

A la **M. en D. Hilda Claudia** Morales Cortés de la Jefatura de Departamento de Biología de la ENP y MADEMS-Biología por brindarme un enfoque entusiasta del quehacer docente. Agradezco su interés en la búsqueda de nuevas estrategias de enseñanza para los jóvenes.

A mi familia y amigos

Una especial dedicatoria a **Gonzalo Ramírez Nava** por creer y confiar en mí, por su tierno cariño y por haber estado conmigo hombro a hombro en los momentos más felices y pero también en los más difíciles de esta maravillosa etapa de mi vida, en la que sin duda hemos crecido juntos.

A mis queridos padres **Alicia Nava Vidal** y **Armando Ramírez Arriaga** (q.e.d.) por su inquebrantable muestra de amor y trabajo en familia.

A mis padres **Alicia Nava Vidal** y **Armando Ramírez Arriaga** (q.e.d.), hermanas **Laura Ramírez Nava** y **Karla Ramírez Nava** y mi sobrina **Laura Daniela Cervantes Ramírez** por su apoyo familiar y por cuidar amorosamente de mi hijo durante mis estudios.

Al **Dr. Gerardo Cervantes García** por su ejemplo de persistencia y por tantos valiosos consejos personales y académicos.

A la **M. en D. Jacqueline Hinojosa Rivera** por haberme brindado la calidez de su amistad y por su incondicional apoyo y compañía a lo largo de los estudios de maestría. Agradezco tantas sonrisas y momentos alegres que compartimos juntas.

A **Daniel Herrera** y **Alfredo Zárraga** porque a través de su afecto, amistad, constante interés y motivación formaron parte esencial de este sueño.

A la **PhD. Margarita Caballero Miranda** del Instituto de Geofísica, UNAM porque los conocimientos que me enseñó con tanto esmero y cariño en la licenciatura fueron fundamentales a la luz del presente para elaborar el escrito de la tesis.

Al profesor **Ricardo Carvajal** de la escuela primaria pública “Mariano Abasolo” porque guardo agradables recuerdos de la infancia, en los que a tan corta edad me ayudó a descubrir y confiar en mis habilidades como estudiante. Gracias por haber sido el guía que con su trabajo docente me indicó el camino de profesora que veinticinco años después habría de seguir.

CONTENIDO

Página

RESUMEN.....	I
INTRODUCCIÓN.....	II
CAPÍTULO I. Situación social de los adolescentes en México.	
I.1 Introducción	1
I.2 La dinámica poblacional	1
I.3 Las principales problemáticas sociales	2
I.4 Las conductas de riesgo relacionadas con el alimento	3
I.5 El desarrollo de hábitos de alimentación saludables	6
I.6 Conclusiones	6
I.7 Referencias bibliográficas	6
CAPITULO II. Antecedentes del tema de Nutrición en el contexto escolar.	
II.1 Introducción	8
II.2 La promoción de la salud alimentaria en el contexto educativo SEP	8
II.3 La enseñanza del tema de Nutrición.....	12
II.3.1 Nivel básico (secundaria).....	12
II.3.2 Nivel medio superior (bachillerato).....	13
II.4 Las principales dificultades de los estudiantes para el aprendizaje de la nutrición humana	14
II.4.1 El uso de conceptos científicos para explicar el proceso de nutrición	14
II.4.2 La relación entre los aspectos estructurales y funcionales	14
II.4.3 El desarrollo de habilidades que promuevan la comprensión en el estudiante	15
II.5 Conclusiones	16
II.6 Referencias bibliográficas	17
CAPITULO III. Estado del arte del desarrollo sobre la comprensión del tema de Nutrición, desde el punto de vista biológico, a partir de la argumentación científica en el estudiante.	
III.1 Introducción	19
III.2 El tema de Nutrición desde el punto de vista biológico	19
III.3 La relación entre el lenguaje y el pensamiento en la construcción del conocimiento	23
III.4 El desarrollo cognitivo y argumentativo en la adolescencia	23
III.5 El papel de la habilidad para argumentar en la vida del adolescente	25
III.6 La argumentación científica escolar en el bachillerato.....	26
III.7 Planteamiento del problema	27
III.7.1 Pregunta de investigación	27
III.7.2 Hipótesis.....	27
III.7.3 Objetivo general	28
III.7.4 Objetivo particular.....	28
III.7.5 Justificación	28
III.8 Conclusiones	29
III.9 Referencias bibliográficas	29
CAPITULO IV. Método.	
IV.1 Introducción	32
IV.2 Diseño y planeación de la secuencia de enseñanza.....	32
IV.2.1 Primera Etapa. Diseño	32
IV.2.1.1 Contexto de estudio	32
IV.2.1.1.1 Ubicación curricular	32
IV.2.1.1.2 Objetos de aprendizaje.....	32
IV.2.1.1.3 Competencias.....	32
IV.2.1.2 Conceptos específicos y aspectos estructurales-funcionales	33
IV.2.1.3 Modelo de argumentación científica escolar.....	33
IV.2.1.4 Fases.....	34
IV.2.1.5 Estrategias de enseñanza	36
IV.2.1.6 Evaluación	36
IV.2.1.6.1 Examen de conocimientos.....	36
IV.2.1.6.2 Concepto general de Nutrición	37
IV.2.1.6.3 Habilidad argumentativa	37
IV.2.2 Segunda etapa. Planeación.....	37
IV.2.2.1 Espacio físico y condiciones generales de trabajo	37
IV.2.2.2 Recursos y materiales didácticos	38
IV.2.2.3 Población de estudio	38
IV.2.2.4 Sesiones.....	38
IV.2.2.4.1 Primera sesión. Inicio (<i>Pretest</i>).....	40
IV.2.2.4.2 Segunda sesión. Reestructuración de ideas (Intermedio)	43
IV.2.2.4.3 Tercera sesión. Vinculación (Intermedio)	46
IV.2.2.4.3 Cuarta sesión. Aplicación (Intermedio).....	49
IV.2.2.4.3 Quinta sesión. Final (<i>Postest</i>).....	52
IV.3 Conclusiones.....	55
IV.4 Referencias bibliográficas.....	56

CAPITULO V. Resultados.	
V.1 Introducción	57
V.2 Registro de asistencia	58
V.3 Equipos de trabajo.....	58
V.4 Resultados obtenidos en las sesiones teóricas	59
V.4.1 Examen de conocimientos <i>pretest</i>	59
V.4.2 Definición inicial del concepto general de Nutrición	61
V.4.3 Desarrollo de la habilidad argumentativa oral (HAO) en equipo	62
V.4.3.1 Grupo Control	63
V.4.3.1.1 HAO Inicial o <i>Pretest</i>	63
V.4.3.1.2 HAO Final o <i>Postest</i>	63
V.4.3.2 Grupo Experimental.....	64
V.4.3.2.1 HAO Inicial o <i>Pretest</i>	64
V.4.3.2.2 HAO Intermedio.....	65
V.4.3.2.3 HAO Final o <i>Postest</i>	67
V.4.4 Desarrollo de la habilidad argumentativa escrita (HAE) individual	67
V.4.4.1 Grupo Control	68
V.4.4.1.1 HAE Inicial o <i>Pretest</i>	68
V.4.4.1.2 HAE Final o <i>Postest</i>	70
V.4.4.2 Grupo Experimental.....	71
V.4.4.2.1 HAE Inicial o <i>Pretest</i>	71
V.4.4.2.2 HAE Intermedio	73
V.4.4.2.3 HAE Final o <i>Postest</i>	79
V.4.5 Definición final del concepto general de Nutrición.....	81
V.4.6 Examen de conocimientos <i>postest</i>	82
V.5 Resultados obtenidos en la sesión experimental.....	84
V.6 Conclusiones	86
V.7 Referencias bibliográficas.....	86
CAPITULO VI. Discusión de los resultados.	
VI.1 Introducción	87
VI.2 Valoración de la secuencia de enseñanza sobre la Nutrición desde una perspectiva biológica, a partir de la argumentación científica en el bachillerato	87
VI.3 Evaluación del desarrollo de la argumentación científica oral y escrita del estudiante en el tema de Nutrición ...	91
VI.4 Conclusiones	94
VI.5 Referencias bibliográficas.....	95
CAPITULO VII. Conclusiones generales y consideraciones finales.	
VII.1 Conclusiones generales	96
VII.2 Consideraciones finales.....	96

ANEXOS

- Anexo A. Rúbricas RAO y RAE.
- Anexo B. Examen de conocimientos.
- Anexo C. Registro de asistencia.
- Anexo D. Matriz de datos del examen de conocimientos.
- Anexo E. Concepto general de Nutrición.
- Anexo F. Matriz de datos RAO.
- Anexo G. Matriz de datos RAE.

FIGURAS

	Página
Figura 1.1 Proyección de la población juvenil por categorías de edad en México	1
Figura 1.2 Árbol de problemas sobre las causas y efectos en la población de jóvenes entre 12 y 29 años en el país 2	
Figura 1.3 Causas del sobrepeso y la obesidad	2
Figura 2.1 Esquema o representación gráfica “El Plato del Bien Comer”	9
Figura 3.1 Modelos teóricos en la enseñanza de la Biología	20
Figura 3.2 Ser vivo	20
Figura 3.3 Niveles de Organización Biológica (NOB).....	21
Figura 3.4 La interrelación de funciones y estructura celular en el ser vivo	21
Figura 3.5 Representación del continuo en la biodiversidad de estructuras implicadas en la nutrición de los seres vivos.....	22
Figura 4.1 Fases de la secuencia de enseñanza	34
Figura 4.2 Planteamiento de la temática en la fase Inicio (<i>Pretest</i>)	40
Figura 4.3 Planteamiento de la temática en la fase Reestructuración de ideas (Intermedio).....	43
Figura 4.4 Planteamiento de la temática en la fase Vinculación (Intermedio)	46
Figura 4.5 Planteamiento de la temática en la fase Aplicación (Intermedio).....	49
Figura 4.6 Planteamiento de la temática en la fase Final (<i>Postest</i>)	52
Figura 5.1 Distribución de las respuestas por reactivo del examen <i>pretest</i> en el Grupo Control	60
Figura 5.2 Distribución de las respuestas por reactivo del examen <i>pretest</i> en el Grupo Experimental.....	60
Figura 5.3 Equipos del Grupo Experimental durante el debate de la fase Aplicación	66
Figura 5.4 Alumnos del Grupo Experimental durante la aplicación del examen de conocimientos <i>postest</i>	82
Figura 5.5 Distribución de las respuestas por reactivo del examen <i>postest</i> en el Grupo Control	84
Figura 5.6 Distribución de las respuestas por reactivo del examen <i>postest</i> en el Grupo Experimental	84
Figura 5.7 Alumnos del Grupo Experimental durante la observación de los videos en el laboratorio escolar	85
Figura 5.8 Disección de los ejemplares biológicos en la práctica de laboratorio.....	85
Figura 5.9 Identificación de estructuras biológicas del ave	85

TABLAS

	Página
Tabla 1.1 Tabla comparativa de los principales requerimientos nutrimentales en los adolescentes	3
Tabla 2.1 Estrategias y líneas de acciones del programa nacional “Escuela y Salud” concernientes a la alimentación correcta.....	10
Tabla 4.1 Competencias de formación académica promovidas en la secuencia de enseñanza	32
Tabla 4.2 Conceptos específicos utilizados en la secuencia de enseñanza	33
Tabla 4.3 Aspectos estructurales y funcionales biológicos involucrados en la Nutrición.....	33
Tabla 4.4 Modelo de argumentación científica escolar.....	33
Tabla 4.5 Correspondencia de los reactivos gemelos en los exámenes de conocimientos <i>pretest</i> y <i>postest</i>	36
Tabla 4.6 Tabla comparativa del tratamiento de los grupos de estudio en la secuencia de enseñanza	39
Tabla 4.7 Primera sesión “¿Plato o Pirámide?” en la fase Inicio (<i>Pretest</i>)	41
Tabla 4.8 Segunda sesión “La trayectoria de los alimentos” en la fase Restructuración de ideas (Intermedio).....	44
Tabla 4.9 Tercera sesión “Diferencias y similitudes” en la fase Vinculación (Intermedio)	47
Tabla 4.10 Cuarta sesión “Los subprocesos de la Nutrición” en la fase Aplicación (Intermedio)	50
Tabla 4.11 Quinta sesión “¿Platos o Pirámide?” en la fase Final (<i>Postest</i>).....	53
Tabla 5.1 Equipos de trabajo del Grupo Control.....	58
Tabla 5.2 Equipos de trabajo del Grupo Experimental	58
Tabla 5.3 Resultados del examen multirreactivo <i>pretest</i> del Grupo Control.....	59
Tabla 5.4 Resultados del examen multirreactivo <i>pretest</i> del Grupo Experimental	59
Tabla 5.5 Distribución de las categorías en la definición inicial del concepto general de Nutrición del Grupo Experimental.....	62
Tabla 5.6 Desarrollo inicial de la HAO del Grupo Control.....	63
Tabla 5.7 Distribución del nivel del desarrollo inicial de la HAO en el Grupo Control.....	63
Tabla 5.8 Desarrollo final de la HAO del Grupo Control	64
Tabla 5.9 Distribución del nivel del desarrollo final de la HAO en el Grupo Control	64
Tabla 5.10 Desarrollo inicial de la HAO del Grupo Experimental	64
Tabla 5.11 Distribución del nivel del desarrollo inicial de la HAO en el Grupo Experimental	64
Tabla 5.11 Distribución del nivel del desarrollo inicial de la HAO en el Grupo Experimental	64
Tabla 5.12 Desarrollo intermedio de la HAO del Grupo Experimental.....	65
Tabla 5.13 Distribución del nivel del desarrollo intermedio de la HAO en el Grupo Experimental.....	65
Tabla 5.14 Desarrollo final de la HAO del Grupo Experimental.....	67
Tabla 5.15 Distribución del nivel del desarrollo final de la HAO en el Grupo Experimental.....	67
Tabla 5.16 Desarrollo inicial de la HAE del Grupo Control	68

Tabla 5.17 Distribución del nivel del desarrollo inicial de la HAE en el Grupo Control	68
Tabla 5.18 Desarrollo final de la HAE del Grupo Control	70
Tabla 5.19 Distribución del nivel del desarrollo final de la HAE en el Grupo Control.....	70
Tabla 5.20 Desarrollo inicial de la HAE del Grupo Experimental.....	71
Tabla 5. 21 Distribución del nivel del desarrollo inicial de la HAE en el Grupo Experimental.....	71
Tabla 5.22 Desarrollo intermedio de la HAE del Grupo Experimental	74
Tabla 5.23 Distribución del nivel del desarrollo intermedio de la HAE en el Grupo Experimental	74
Tabla 5.24 Tabla comparativa de la estructura argumentativa en el desarrollo intermedio de la HAE en el Grupo Experimental.....	76
Tabla 5.25 Desarrollo final de la HAE del Grupo Experimental	79
Tabla 5.26 Distribución del nivel del desarrollo final de la HAE en el Grupo Experimental	79
Tabla 5.27 Distribución de las categorías en la definición final del concepto general de Nutrición del Grupo Experimental.....	82
Tabla 5.28 Resultados del examen multirreactivo <i>postest</i> del Grupo Control	83
Tabla 5.29 Resultados del examen multirreactivo <i>postest</i> del Grupo Experimental.....	83

RESUMEN

La investigación se realizó en cinco sesiones (cuatro teóricas y una práctica) en el Grupo Control (grupo 431 del Turno Vespertino) y en el Grupo Experimental (grupo 401 del Turno Matutino) del colegio Instituto Alexander Dul (IAD), bachillerato incorporado al SEP.

La aplicación de la secuencia de enseñanza en los dos grupos de estudio se centró en el tema de Nutrición, a partir del desarrollo de competencias de tipo genérica y disciplinar en el estudiante. En la intervención didáctica se favoreció la vinculación e integración de conceptos específicos y aspectos estructurales y funcionales involucrados en el proceso biológico, a partir de la implementación de las estrategias de debate (argumentación oral) y el ensayo argumentativo (argumentación escrita) en el aula.

La argumentación científica escolar se evaluó en relación a seis aspectos: **1)** Examen de conocimientos pretest; **2)** Habilidad argumentativa oral (HAO); **3)** Habilidad argumentativa escrita (HAE); **4)** Examen de conocimientos posttest; **5)** Definición del concepto general de Nutrición y **6)** Práctica de laboratorio.

El desarrollo de la habilidad argumentativa oral y escrita permitió identificar las ideas previas y los conocimientos de los alumnos y su modificación en el transcurso de la intervención didáctica en la comprensión de la temática en los estudiantes el bachillerato.

Palabras clave: Secuencia de enseñanza, Nutrición, Argumentación científica.

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de tesis denominado “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” fue desarrollado en la Maestría en Docencia para la Educación Media Superior UNAM, el cual se conformó por los siguientes siete capítulos.

En el **capítulo I** se describe la dinámica poblacional juvenil y los principales problemas sociales que ésta enfrenta en nuestro país. En lo concerniente a la nutrición, se destacan los requerimientos de los adolescentes y el incremento en la prevalencia de conductas de riesgo, relacionadas con los hábitos alimentarios en esta etapa de crecimiento. Desde este enfoque, se proporciona un panorama general de dicha situación y su impacto en la salud de los individuos de este sector poblacional, lo que ha sido considerado en la actualidad como una prioridad social para las instancias gubernamentales.

De ahí que en el **capítulo II** se proporciona un marco de referencia sobre las estrategias y líneas acciones y del programa nacional “Escuela y Salud” para promover una alimentación correcta en los niveles de educación básica y en el nivel medio superior (bachillerato) de la SEP. En este apartado, se muestran los antecedentes académicos sobre la enseñanza del tema de Nutrición y sus dificultades en la promoción de la salud alimentaria en los adolescentes.

En este ámbito educativo se propone en el **capítulo III** una aproximación del tema de Nutrición en la asignatura de Biología I, desde la ciencia escolar. En dicha perspectiva, se plantea la comprensión de la temática acorde con el desarrollo cognitivo propio del adolescente, en el que se destaca la relevancia de la habilidad argumentativa en el bachillerato.

Al respecto, en el **capítulo IV** se define el diseño y la planeación de una propuesta de enseñanza para el estudio del tema de Nutrición, a través de la argumentación científica en el estudiante de cuarto semestre de bachillerato SEP. En la planeación didáctica de la propuesta, se detallan los aspectos relevantes en el uso del lenguaje oral (debate) y escrito (ensayo argumentativo) para el desarrollo de la argumentación científica escolar en el tratamiento de los grupos Control y Experimental.

En el **capítulo V**, se describe el análisis de los resultados obtenidos de la implementación de la secuencia de enseñanza en los grupos de estudio, mediante el seguimiento de un registro de evaluación en equipo e individual de los estudiantes en las distintas fases de la secuencia didáctica.

Posteriormente, en el **capítulo VI** se discute la evaluación de la secuencia didáctica como propuesta de enseñanza y se realiza la comparación de los resultados en las sesiones teórica y experimental sobre el desarrollo de la argumentación oral y escrita de los estudiantes del Grupo Control y el Grupo Experimental.

Y finalmente en el **capítulo VII** se desarrollaron las conclusiones generales del trabajo y se proponen algunas consideraciones finales sobre la temática central.

CAPÍTULO I

Situación social de los adolescentes en México

I.1 Introducción.

La primera parte de este primer capítulo está dedicado a esbozar las características más distintivas de la población juvenil en nuestro país, así como a señalar las problemáticas que en la actualidad enfrenta en los diferentes ámbitos de la sociedad.

Esto es debido a que la gran cantidad de jóvenes ha conformado un rasgo poblacional de México en los últimos años, puesto que los jóvenes representan una parte importante de la población, tanto en número como en características, que hacen de este grupo un segmento con gran potencial de desarrollo social, cultural, político, económico, laboral y académico.

Posteriormente, la situación social se enfoca únicamente al segmento de adolescentes que se encuentran al interior del grupo de los jóvenes. En donde se identifican las principales necesidades nutrimentales y las conductas de riesgo asociadas al sedentarismo y a hábitos nocivos en el consumo de alimentos ricos en azúcares y grasas, además de las posibles consecuencias en la salud de la deficiencia nutrimental.

La parte final del capítulo hace énfasis en la necesidad social en términos de los hábitos nutricionales de los adolescentes, que se requieren para prevenir y contrarrestar los futuros padecimientos crónicos que puedan instaurarse en la adultez.

I.2 La dinámica poblacional.

La población de jóvenes incluye a individuos entre los 12 y los 29 años de edad. En la Encuesta Nacional de la Dinámica Demográfica (ENADID) 2014 se ha indicado que este segmento representa poco más de un cuarto de la población total de México (INEGI-CONAPO, 2014).

El grupo de los jóvenes presenta una distribución heterogénea en lo relacionado a las categorías de edad. Al interior, se encuentran adolescentes y adultos. De éstos, una parte depende por lo menos de un adulto en lo normativo o legal para tomar decisiones, por ser menor de edad; en tanto que la otra parte tiene mayor cabida en el segmento propiamente de los adultos (Negrete & Leyva, 2013).

El Consejo Nacional de Población. (2010) ha indicado que a partir del año 2000 se ha registrado un mayor número de jóvenes en el país, tendencia que ha sido denominada como bono demográfico. Las cifras de la Encuesta Nacional de Juventud 2010 indican que entre los años 2000 y 2010 aumentó de 33.7 a 36.2 millones de personas, de los cuales el 49.2% correspondían a hombres y el 50.8% a mujeres. Sin embargo, las proyecciones a partir del año 2020 suponen una reducción que se producirá de manera constante hasta conformar el 24.4% del total (Figura 1.1).

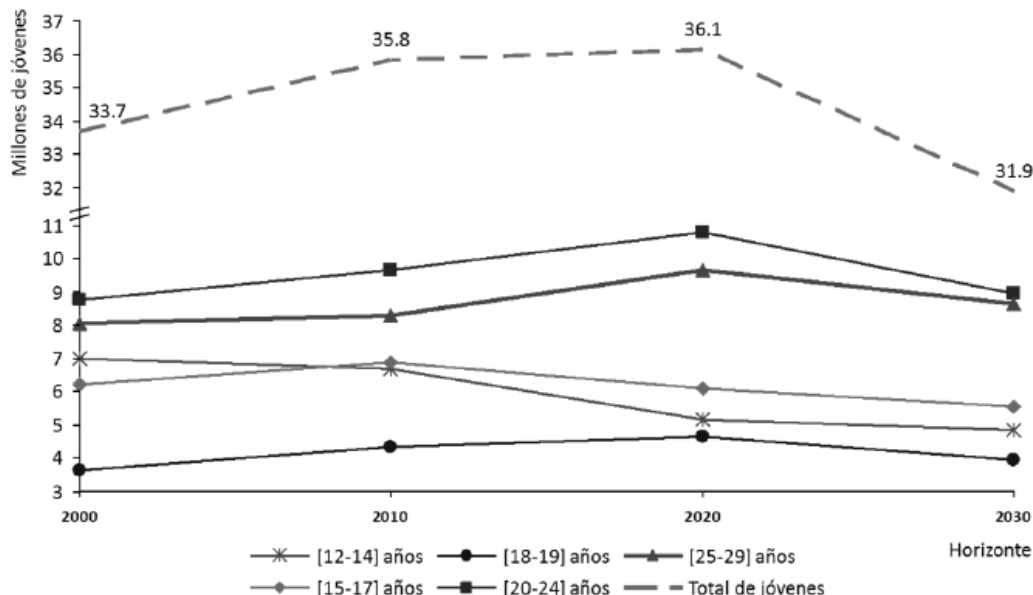


Figura 1.1 Proyección de la población juvenil por categorías de edad en México, 2000–2030 (IMJUVE, 2012).

De acuerdo con el Instituto Nacional de Salud Pública (2012), en el grupo de los jóvenes se presentan dos aspectos relevantes en la dinámica poblacional. El primero está relacionado con el hecho de que los jóvenes han superado la etapa crítica de mortalidad y morbilidad de la infancia, y el segundo, con que los jóvenes aún no han desarrollado las problemáticas de salud asociadas a la adultez.

1.3 Las principales problemáticas sociales.

En un estudio realizado por el Instituto Mexicano de la Juventud (2013) sobre las problemáticas que enfrentan los jóvenes, se ha identificado como principal problema social a la incorporación al desarrollo del país en condiciones desfavorables (Figura 1.2). El análisis indicó que la problemática general se encontraba vinculada a cuatro aspectos principales:

- 1) Las dificultades para la inserción en el mercado laboral (ausencia de programas de práctica laboral, escasa generación de empleo, demanda y oferta de manera desvinculada, baja innovación y actividades como emprendedores).
- 2) La desvinculación entre los jóvenes y el entorno que los rodean (escasa representación de los jóvenes en las políticas y espacios de toma de decisiones, derivadas de una cultura política sin vínculos con las prácticas culturales juveniles y una desconexión entre intereses locales, regionales y mundiales).
- 3) La deficiente formación y desarrollo de habilidades que permitan el desarrollo personal (desconocimiento y escasa participación del quehacer cultural, social, académico y político, resultado de la deserción escolar y una deficiente calidad en la educación).
- 4) La escasa educación sexual y reproductiva relacionada con mayor incidencia de embarazos en adolescentes.

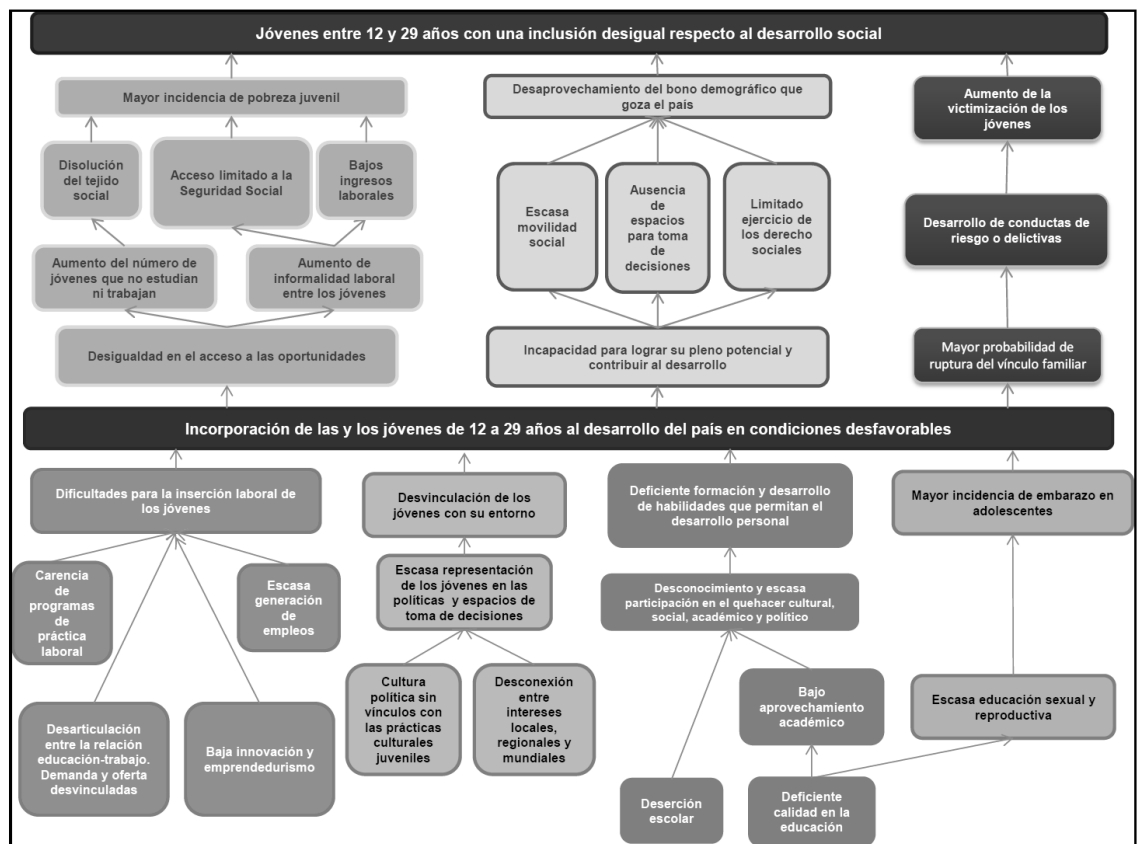


Figura 1.2 Árbol de problemas sobre las causas y efectos en la población de jóvenes entre 12 y 29 años en el país (Tomado de IMJUVE, 2013).

En relación con lo anterior, el IMJUVE hace referencia a las causas y los efectos de la incorporación al desarrollo del país en condiciones desfavorables, en torno a los siguientes tres puntos:

- a) La desigualdad en el acceso a las oportunidades contribuye al aumento del número de jóvenes que no estudian ni trabajan; un aumento de informalidad laboral entre los jóvenes; al acceso limitado a la seguridad social y la obtención de bajos ingresos laborales. Todo ello se traduce en una mayor incidencia en la pobreza juvenil.

- b) La incapacidad para lograr el pleno potencial y contribuir al desarrollo personal se relaciona con la escasa movilidad social; la ausencia de espacios para toma de decisiones y un limitado ejercicio de los derechos sociales.
- c) La mayor probabilidad de ruptura del vínculo familiar promueve un desarrollo de conductas de riesgo o delictivas que conllevan a un aumento de la victimización de los jóvenes.

En lo que respecta a los dos primeros puntos, los efectos de la falta de oportunidades están asociados directamente a una mayor incidencia de la pobreza juvenil, como resultado del aumento de la informalidad laboral, y por lo tanto, a un acceso limitado a la seguridad social y a la obtención de bajos ingresos laborales.

En tanto que la incapacidad para lograr el pleno potencial personal y el desarrollo de las conductas de riesgo se relacionan un desaprovechamiento en el rubro económico del bono demográfico que goza el país. Lo anterior, es derivado de una escasa movilidad social; la ausencia de espacios para toma de decisiones y un limitado ejercicio de los derechos sociales en los jóvenes.

En el tercer punto, el Instituto Nacional de Salud Pública (2012) coincide con el anterior estudio sobre los comportamientos de los jóvenes considerados de riesgo. Estos incluyen los accidentes, el consumo de sustancias adictivas, violencia, el inicio temprano de actividad sexual, las prácticas sexuales sin protección, las infecciones de transmisión sexual, entre otros.

Dentro de los principales comportamientos de riesgo y sus consecuencias para la salud relacionados con el alimento entre los adolescentes, se ha señalado a: **I)** los trastornos en la conducta alimentaria; **II)** el sedentarismo; **III)** el sobrepeso y la obesidad; **IV)** el desarrollo de enfermedades crónicas y **V)** la prevalencia de anemia.

1.4 Las conductas de riesgo relacionadas con el alimento.

Una vez descrito el panorama general sobre la dinámica poblacional y las problemáticas de los jóvenes en nuestro país, el diagnóstico de la situación de los jóvenes se centra en las dos primeras categorías de edad de la población juvenil (de los 12 a 17 años), las cuales se relacionan con la etapa de la adolescencia.

Las necesidades nutrimentales en la adolescencia son diferentes de las de otros grupos de población, de acuerdo con la UNICEF (2011), esta etapa corresponde con un momento del desarrollo biológico que implica una serie de modificaciones corporales que involucran el aumento en la talla y el peso, la madurez de los órganos sexuales y por lo tanto, también la capacidad fisiológica para reproducirse (**Tabla 1.1**).

Tabla 1.1 Tabla comparativa de los principales requerimientos nutrimentales en los adolescentes (Elaborado a partir de Marugán de Miguelsanz et. al., 2010).

	Requerimiento energético (Kcal/día)	Carbohidratos* (%)	Proteínas** (g/kg/día)	Lípidos*** (%)	Calcio (mg/día)	Fósforo (mg/día)	Hierro (mg/día)	Fibra (g/día)
Mujer	2,200	55-60	0.8	30	1,300	1,250	15	20-23
Hombre	3000	55-60	0.9	30	1,300	1,250	11	20-23

*Porcentaje del requerimiento energético total por día. Se aconseja que en su mayoría sea en forma de carbohidratos complejos aportados a partir del consumo de cereales, frutas y vegetales, los cuales además constituyen una importante fuente de fibra.

**El límite máximo tolerable de ingesta proteica es el doble de las recomendaciones. El aporte debe corresponder al 10%-15% de las calorías de la dieta y predominantemente de alto valor biológico (origen animal).

*** Porcentaje del requerimiento total por día. Los ácidos grasos saturados suponen el 10% de los lípidos o grasas, de los cuales el colesterol corresponde con 300 mg/día.

En este periodo de la vida se produce un aumento en la velocidad de crecimiento corporal, particularmente en lo relacionado con la masa esquelética. Por ejemplo, en los hombres aumenta la masa magra, mientras que en las mujeres se incrementan los depósitos de grasa.

Una adecuada nutrición es la base de una buena salud, es por ello que en las sociedades más desarrolladas existe una preocupación creciente sobre la alimentación en la adolescencia, por considerar a ésta como un periodo óptimo para el establecimiento de hábitos y actitudes en los individuos (Duarte Martín et. al., 2001).

Los hábitos alimentarios se van modificando en la adolescencia por diferentes factores que están estrechamente relacionados con los diversos cambios biopsicosociales característicos de esta época (Macedo-Ojeda et. al., 2008). La adquisición de la autonomía de forma progresiva para elegir sus alimentos va ligada a la búsqueda de su propia identidad y conforma la base del comportamiento alimentario (Macedo-Ojeda et. al., 2008; Duarte Martín et. al., 2001).

Para Montero et al., (2006), la familia desempeña un papel fundamental en el ser humano para la configuración del patrón de nutrición desde el momento de nacer. No obstante, cuando los individuos alcanzan la adolescencia, la familia pierde relevancia frente a la adquisición de nuevos hábitos de consumo de los alimentos, debido a diversos factores entre los que se encuentran: **a)** las influencias psicológicas y sociales de los amigos y compañeros; **b)** el hábito de comer fuera de casa; **c)** la búsqueda de la autonomía y/o el rechazo a las normas tradicionales familiares; y **d)** disponibilidad de los alimentos en el propio hogar, máquinas expendedoras, tiendas, cafeterías y/o restaurantes, entre otros.

A la par, el aprendizaje de estos hábitos alimentarios está condicionado por numerosas influencias procedentes, sobre todo, de la familia (factores sociales, económicos y culturales), del ámbito escolar y a través de la publicidad. A medida que el adolescente adquiere autonomía para decidir comidas y horarios, los factores sociales, culturales y económicos, además de las preferencias alimentarias contribuyen al establecimiento y al cambio de un nuevo patrón de consumo alimentario de manera importante.

El interés en este segmento poblacional es debido que el incremento en la ingesta de nutrimentos, los cambios en el estilo de vida y los hábitos de consumo de alimentos la convierten en una etapa de alto riesgo nutricional, con un potencial de impacto a mediano y largo plazo en la salud de los adolescentes.

En un estudio realizado por Duarte Martín et. al., (2001) sobre hábitos alimentarios en escolares ha señalado que la mayoría de los adolescentes no poseen la suficiente información que les permita llevar a cabo una dieta equilibrada, por lo que sus decisiones están frecuentemente influenciadas por el tipo de alimentación familiar, las conductas de otros adolescentes, los mensajes publicitarios sobre comidas rápidas, "snacks" e inclusive otros hábitos consumistas.

Así mismo, esta etapa es especialmente vulnerable por la influencia de ciertos patrones estéticos relacionados con la preocupación excesiva por la imagen corporal al incrementar la actividad física en gimnasios, emplear métodos para adelgazar que conducen a una ingesta insuficiente de muchos nutrimentos o iniciar conductas purgativas para mantener el peso deseado, prácticas que pueden conducir a alteraciones en la alimentación y como consecuencia de ello, la aparición de deficiencias nutricionales en los jóvenes.

El estilo de vida del joven, en muchas ocasiones lleva a un mayor consumo de alimentos que aportan gran cantidad de energía en poco volumen como los pastelillos, los helados, las bebidas azucaradas y las frituras que suelen ser deficientes en vitaminas y nutrimentos inorgánicos (Montero et al., 2006; Sámano et. al., 2008). La gran cantidad de colorantes y de azúcares que contienen este tipo de alimentos favorecen la caries dental y contribuyen al aumento de peso desplazando a otros alimentos más saludables (Duarte Martín et. al., 2001; Marugán de Miguelsanz et. al., 2010).

De acuerdo con el Instituto Nacional de Salud Pública (2012), al comparar la frecuencia de conductas para intentar bajar de peso entre los jóvenes mexicanos en ambos sexos, se ha encontrado que la principal conducta de riesgo en las adolescentes se centra en la preocupación por engordar (19.7%), la cual compensan con hacer ayuno o dietas y/o tomar pastillas, diuréticos o laxantes, mientras que en los adolescentes la conducta de riesgo se relaciona con hacer ejercicio en exceso para perder peso (12.7%).

Los datos sobre el sedentarismo indican que aproximadamente más de la mitad de los adolescentes pasan más del tiempo recomendado frente a una pantalla (dos horas máximo) y coincidentemente, la misma proporción corresponde con adolescentes que no realizan ninguna actividad física formal. Al parecer el sedentarismo se incrementa después de los 14 años, es decir, conforme avanza la edad.

En cuanto a los padecimientos crónicos como la diabetes y las enfermedades cardiovasculares, éstas se han comenzado a diagnosticar desde la adolescencia en años recientes. Por ejemplo, las cifras han indicado que el 4% de las adolescentes entre los 16 y 19 años han presentado hipertensión arterial.

El Instituto Mexicano para la Competitividad A.C. (2015) ha señalado que los padecimientos crónicos se encuentran considerados dentro de las principales causas de mortalidad para ambos sexos en el país. El desarrollo de este tipo de enfermedades se asocia al sobrepeso y obesidad (SPyO), es decir, a la acumulación anormal o excesiva de grasa en el cuerpo, siendo resultado de la combinación del consumo en exceso de alimentos ricos en azúcares y/o grasas con la poca actividad física o sedentarismo.

Los resultados nacionales de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012 han indicado que el SPyO se ha convertido en un problema significativo de salud a partir de la edad escolar es en esta etapa en la cual las personas comienzan su proceso de decisión sobre los alimentos que consumen en las tiendas, cooperativas o cafeterías a la hora del descanso en las escuelas en los distintos niveles académicos.

Esto concuerda con los datos que indican que la prevalencia del SPyO se incrementa con la edad hasta alcanzar su máximo valor en mayores de 20 años. Si bien el individuo tiene la responsabilidad absoluta sobre sus hábitos alimenticios, adicionalmente también existen múltiples causas que influyen en sus decisiones (**Figura 1.3**).

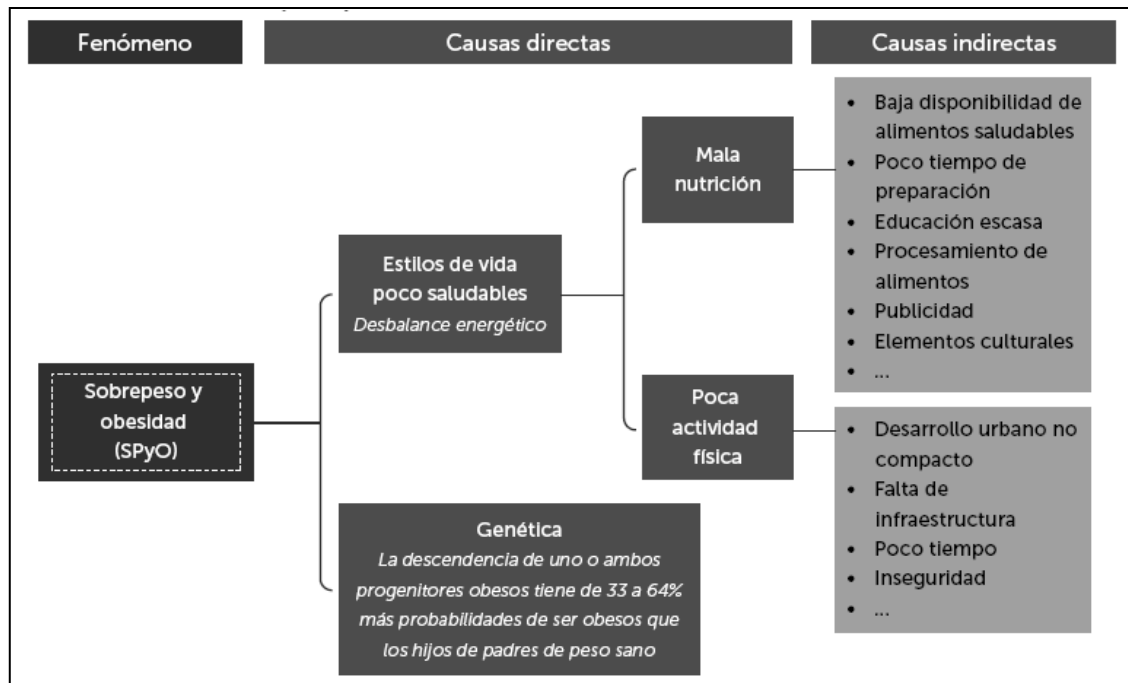


Figura 1.3. Causas del sobrepeso y la obesidad (IMCO, 2015).

Otro aspecto muy importante de los hábitos nutricionales de la población juvenil es el aporte del hierro. Para Sámano et. al. (2008), este nutriente inorgánico está asociado de manera general con la adecuada oxigenación de la sangre (que incluye la eficiente generación de energía), volumen sanguíneo y el crecimiento de los tejidos corporales.

Pero cabe resaltar que las cantidades requeridas de hierro son diferenciadas para cada sexo. En los hombres es de 42 mg de hierro por cada kilogramo de peso, debido a un mayor crecimiento y desarrollo de masa muscular que las mujeres. En tanto que en las mujeres requieren 31 mg de hierro por cada kilogramo de peso, debido a su mayor proporción de grasa corporal, siendo indispensable para reponer las pérdidas relacionadas con la menstruación.

Cuando la dieta del adolescente no aporta la cantidad requerida de hierro acorde con la etapa de crecimiento y sus actividades físicas, entonces se produce una disminución de la reserva corporal que se traduce en deficiencia, pero si esta situación crítica no se corrige a tiempo, puede desarrollar la anemia en el individuo.

El INSP (2012) ha estimado que la prevalencia de la anemia juvenil es más alta en las adolescentes entre las edades de 16 a 19 años de edad, debido en buena medida a que inicia el ciclo reproductivo. Las consecuencias de la deficiencia de hierro pueden tener impacto en el funcionamiento del sistema inmunológico y en la baja capacidad de aprendizaje de los y las adolescentes afectando en ésta última a la memoria de corto plazo (Sámano et. al., 2008).

I.5 El desarrollo de hábitos de alimentación saludables.

El INSP (2012) ha señalado como una prioridad nacional la promoción de la actividad física y la adquisición de hábitos de alimentación saludables en los adolescentes, a fin de favorecer el desarrollo de hábitos perdurables a lo largo de la vida, que permita contribuir a la prevención y el control de enfermedades crónicas desde la etapa formativa, siendo de beneficio al llegar a la adultez.

De lo contrario, advierte el IMJUVE (2012) que el efecto del excedente poblacional en el grupo de los jóvenes, resultado del bono demográfico, puede resultar adverso. Dado que en materia de salud, se prevé que en las próximas décadas se agudicen los problemas derivados de una futura población envejecida en el país que contará con complejos cuadros epidemiológicos.

I.6 Conclusiones.

Es fundamental entender como una necesidad social el desarrollo de hábitos de alimentación saludables en el adolescente, a partir de dos aspectos importantes: el primero, se relaciona con los requerimientos nutrimentales de acuerdo a su etapa de desarrollo y el segundo, con el conocimiento sobre la relación entre las estructuras anatómicas básicas y su función biológica, los cuales de manera integrada le permitan comprender el proceso general de la nutrición en el individuo.

El desarrollo adecuado de hábitos relacionados con la nutrición en la adolescencia están implicados en diversos aspectos de orden biológico, psicológico y social, por lo que éstos ejercen una gran influencia sobre la salud, el desarrollo físico y crecimiento, la reproducción y el rendimiento físico e intelectual en el estilo de vida de un individuo (Duarte Martín et. al. 2001; Marugán de Miguelsanz et. al. 2010).

En el aspecto biológico, las ingestas de los nutrimentos recomendadas en la adolescencia se encuentran involucrados en el ritmo de crecimiento y el cambio en la composición corporal, así como en el desarrollo. Cuando la ingestión de nutrimentos es **escasa** (por ejemplo en la anemia) el organismo cae en un proceso de desnutrición, durante el cual consume parte de sus estructuras de reserva, para producir la energía necesaria para el mantenimiento de la vida, alterando así su capacidad adaptativa y regenerativa. Y por otro lado, un **exceso** en el consumo de nutrimentos se puede traducir en un exceso de peso para su edad (por ejemplo en el sobrepeso y la obesidad), en donde se potencian los efectos tóxicos de los mismos, lo que también altera el metabolismo y las funciones fisiológicas, contribuyendo a instaurar como enfermedades crónicas como la diabetes y cardiovasculares en la edad adulta (Vilaplana, 2011; Garcés, 2013).

I.7 Referencias bibliográficas.

- Consejo Nacional de Población. (2010). La situación actual de los jóvenes en México. México: Autor.
- 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.
- Garcés, L. (2013). La nutrición en la integridad biológica. *Revista cubana de Alimentación y Nutrición*, 23 (2), 322-337.
- INEGI-CONAPO. (2014). La situación demográfica en México 2014. México: Autor.
- Instituto Mexicano de la Juventud. (2012). Evaluación transversal: políticas y programas para el desarrollo de la juventud. Anexo 2: Diagnóstico de la situación de la juventud en México. México: Autor.
- Instituto Mexicano de la Juventud. Dirección de Investigación y Estudios sobre Juventud. (2013). Diagnóstico de la situación de los jóvenes en México. México: Autor.
- Instituto Mexicano para la Competitividad. (2015). Kilos de más, pesos de menos. Los costos de la obesidad en México. México: Autor.

- Instituto Nacional de Estadística y Geografía-Consejo Nacional de Población. (2014). Encuesta Nacional de la Dinámica Demográfica ENADID 2014. Principales resultados. México: Autor.
- Instituto Nacional de Salud Pública. (2012). Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012. Resultados nacionales. México: Autor.
- Macedo-Ojeda G., Bernal-Orozco, M. F., López-Uriarte 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.
- Marugán de Miguelsanz, J.M., Monasterio Corral, L. & Pavón Belichón, M.P. (2010). Capítulo 4. La alimentación en el adolescente. En Protocolos diagnóstico-terapéuticos de Gastroenterología, Hepatología y Nutrición Pediátrica SEGHNPAEP (pp. 307-312). Madrid, España: ERGON.
- Montero, A., Úbeda, N. & García, A. (2006). Evaluación de los hábitos alimentarios de una población de estudiantes universitarios en relación con sus conocimientos nutricionales. *Nutrición hospitalaria*, 21 (4), 466-473.
- Negrete, R. & Leyva, G. (2013). Los NiNis en México: una aproximación crítica a su medición. *Revista Internacional de Estadística y Geografía*, 4 (1), 90-121.
- Pérez, J. (2010). La discriminación sobre jóvenes. Un proceso de construcción. *El Cotidiano*, UAM-Azcapotzalco, 163, 35-44.
- Sámano, R., De Regil L. M. & Casanueva, E. (2008). ¿Estás comiendo bien? *Revista ¿Cómo ves?* UNAM, 110, 10-14.
- UNICEF (2011). Desarrollo adolescente y derechos humanos. Caracas: Autor.
- Vilaplana, M. (2011). Educación nutricional en el niño y el adolescente. *Ámbito farmacéutico*, 30(3), 43-50.

CAPÍTULO II

Antecedentes del tema de Nutrición en el contexto escolar

II.1 Introducción.

En el ámbito educativo en México, la necesidad social sobre la adquisición de hábitos de alimentación saludables en los adolescentes ha sido abordada en los distintos niveles de educación básica (secundaria) y medio superior (bachillerato). Para ello, se ha incluido el tema de Nutrición 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.

Los antecedentes en el capítulo II se enfocan en tres aspectos clave. En el primero, se describen los programas, las estrategias y las acciones de la Secretaría de Salud y la Secretaría de Educación Pública para la atención de la salud alimentaria en la población escolar de nivel básico y medio superior en nuestro país. En el segundo, se describen los esquemas de la educación en el nivel básico (secundaria) y medio superior (bachillerato) en las asignaturas de Biología del sistema educativo SEP, en los que se imparte la temática de Nutrición. Y en el tercero, se enfoca a los estudios previos centrados en la educación básica sobre las estructuras morfológicas involucradas con el proceso fisiológico de la nutrición de los sistemas vivos.

II.2 La promoción de la salud alimentaria en el contexto educativo SEP.

La Secretaría de Salud (2009) ha señalado que el país ocupa el segundo lugar a nivel mundial en sobrepeso y obesidad en la población mayor a 15 años de edad, lo cual representa un riesgo en la salud de los individuos respecto a las enfermedades crónicas. Asimismo, en relación con la prevalencia de diabetes mellitus II ha indicado que para el 2006 se ha presentado una mayor incidencia de casos en la población de adolescentes que en épocas anteriores.

Al respecto, la Secretaría de Salud ha desarrollado el programa de acción específico 2007-2012 denominado "Escuela y Salud", bajo la dirección de la Subsecretaría de prevención y promoción de la salud, para la población de estudiantes de los niveles de educación básica y media y superior. Este programa se originó en 1990 como un programa intersectorial denominado "Programa Intersectorial de Educación Saludable" y en la actualidad se ha reorientado para generar estrategias en las escuelas como promotoras de la salud.

Los principios para la implementación del programa de acción se orientan a la búsqueda del bienestar individual y colectivo; las intervenciones de tipo anticipatorio, preventivo y de promoción en los escolares; la participación de la comunidad educativa (estudiantes, docentes y padres de familia), intersectorialidad e interdisciplinariedad, entre otros. Y las políticas públicas y de acción prioritarias sobre la salud alimentaria se enfocaron a la reducción en el consumo de alimentos y bebidas ricos en carbohidratos, azúcares, grasas y sodio, así como en que los entornos ofrezcan alimentos sanos y seguros.

El primero de los siete objetivos específicos que conforman el programa "Escuela y Salud", se relaciona con la salud alimentaria. En él se propone impulsar el conocimiento sobre bebidas saludables, alimentación correcta y prácticas de actividad física que generen hábitos y cambios en niños y jóvenes, y así detener el incremento de la obesidad y las enfermedades crónico-degenerativas.

En el programa se planteó la posibilidad de modificar la situación de riesgo al incidir en la alimentación correcta de las niñas, niños, adolescentes y jóvenes escolares, ya que ésta asegura los procesos de crecimiento y desarrollo previniendo padecimientos futuros y problemas de salud. En la **Tabla 2.1** se muestran únicamente las estrategias 1, 2, 3 y 6 así como sus líneas de acciones en el programa planteadas para la atención de la alimentación correcta

En los resultados esperados del programa se encuentran: textos modificados; la alimentación escolar más adecuada por la mejora en la calidad de los alimentos ofertados en la cooperativa escolar; las escuelas certificadas según criterios de entornos favorables a la salud; a escolares con conocimientos y habilidades para mejorar la alimentación y la modificación de los determinantes del proceso salud-enfermedad de la comunidad.

Del programa nacional “Escuela y Salud” se derivó el programa intersectorial denominado “Acuerdo nacional para la salud alimentaria” en el 2010. En éste, la **Salud alimentaria** hace referencia a la adopción de hábitos alimentarios correctos y la promoción de la práctica de actividades físicas para prevenir las enfermedades derivadas del sobrepeso y obesidad.

En el marco institucional de este programa, se reconoce que la obesidad es causada por un exceso en la ingestión de calorías en comparación con las que se gastan, lo que genera un desbalance alimenticio y que normalmente es acompañado de un estilo de vida con poca o carente de actividad física. Es por ello, que las disposiciones del “Acuerdo nacional para la salud alimentaria” se difunden a la población en general a través del Diario Oficial de la Federación.

De acuerdo a las definiciones aportadas para efectos de su implementación, se considera como **Alimento** “a los que son órganos, tejidos o secreciones que contienen cantidades apreciables de nutrimentos biodisponibles, cuyo consumo en cantidades y formas habituales es inocuo y atractivo a los sentidos” y se distinguen tres grupos de alimentos, basados en sus características y función en la alimentación: Grupo I verduras y frutas, Grupo II cereales y tubérculos y Grupo III leguminosas y alimentos de origen animal.

El esquema “**El Plato del Bien Comer**” es una forma gráfica en la que se representa una guía para la orientación y se resumen los criterios generales que unifican y dan congruencia a la alimentaria dirigida a la población con respaldo científico, para la integración de una alimentación correcta que pueda adecuarse a sus necesidades y posibilidades (**Figura 2.1**). El esquema se incluye en la NORMA Oficial Mexicana NOM-043-SSA2-2005 de Servicios básicos de salud. Promoción y educación para la salud en materia alimentaria. Criterios para brindar orientación.



Figura 2.1 Esquema o representación gráfica El Plato del Bien Comer.

En cuanto a la **Alimentación correcta**, ésta se define como “la dieta que de acuerdo con los conocimientos reconocidos en la materia, cumple con las necesidades específicas de las diferentes etapas de la vida, promueve en niños y niñas el crecimiento y el desarrollo adecuados y en los adultos permite conservar o alcanzar el peso esperado para la talla y previene el desarrollo de enfermedades”. Se identifican cinco principios de una alimentación correcta:

- I) Guardar una dieta completa (incluir alimentos de los tres grupos alimentarios).
- II) Cuidar una dieta equilibrada (alimentos que tengan la cantidad de sustancias nutritivas recomendadas para cada grupo de edad, según sexo, talla, actividad física y estado fisiológico).
- III) Mantener una dieta variada (incluir alimentos de diferentes sabores, colores, olores y consistencias en cada comida y asegurar el consumo de los diferentes nutrimentos que requiere el organismo).
- IV) Atender a una dieta higiénica (los alimentos deben estar libres de organismos, toxinas y contaminantes, por lo que se deben preparar con la limpieza necesaria para prevenir enfermedades).
- V) Mantener una dieta adecuada (acorde a los gustos, la cultura y los recursos económicos de quien la consume).

Tabla 2.1 Estrategias y líneas de acciones del programa nacional “Escuela y Salud” concernientes a la alimentación correcta (Elaborado a partir de Secretaría de Salud, 2009).

Estrategia	Estrategia 1	Estrategia 2	Estrategia 3	Estrategia 6
Línea de acción	<p>Desarrollar competencias en la comunidad escolar que provengan de conocimientos y desarrollen capacidades para la modificación de los determinantes de salud.</p> <p>Línea de acción a. Utilizar todos los canales de comunicación educativa para la comunidad escolar y así favorecer una nueva cultura de la salud y del autocuidado:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Elaboración de mensajes y contenidos para materiales educativos escritos y audiovisuales tales como: folletos, carteles, trípticos, rotafolios, calendarios y videos. -Elaboración de mensajes para su transmisión en radio y televisión. -Establecer mecanismos de comunicación educativa para unificar los criterios a nivel nacional sobre la promoción de la alimentación correcta y bebidas saludables. <p>Línea de acción b. Incidir en la modificación del reglamento de cooperativas escolares.</p> <ul style="list-style-type: none"> -Elaborar y proponer lineamientos y participar en la modificación del reglamento de cooperativas escolares, para que las mismas ofrezcan alternativas saludables a la comunidad escolar tales como disponibilidad y accesibilidad al agua potable y alimentos bajos en azúcar, sodio y grasas. <p>Línea de acción c. Instrumentación normativa y su difusión para el manejo de los determinantes de la salud en las escuelas.</p> <ul style="list-style-type: none"> -Revisión, actualización, difusión y supervisión de los reglamentos y acuerdos relacionados con alimentación correcta del entorno escolar. -Incidir en el desarrollo de la nueva normatividad. <p>Línea de acción e. Elaboración de guías y libros adecuados a los diferentes niveles educativos con recomendaciones para la alimentación correcta y el autocuidado de la salud, dirigidas a la población escolar del nivel básico y medio superior.</p> <ul style="list-style-type: none"> -Generar el libro “El maestro y la Cartilla Nacional de Salud” para la comunidad escolar con recomendaciones para la modificación de los determinantes de la salud de los estudiantes del nivel básico, medio superior, y la utilización de la cartilla. <p>Línea de acción f. Actualizar en los libros de texto gratuitos los contenidos que abordan los determinantes de la salud para la educación básica.</p> <ul style="list-style-type: none"> -Elaboración conjunta con la Secretaría de Educación Pública de los contenidos que abordan los determinantes de la salud, para que sean incorporados a los libros de texto gratuito. 	<p>Implementar políticas públicas y desarrollar propuestas de normatividad que faciliten la modificación de los determinantes favorables para la salud de niñas, niños, adolescentes y jóvenes del nivel básico, medio y superior.</p> <p>Línea de acción a. Capacitar a la comunidad educativa para el desarrollo de competencias, que permita la acción para:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Modificar hábitos de consumo de alimentos y bebidas. -Promover el autocuidado de la salud. -Brindar talleres a la comunidad escolar, sobre los determinantes: alimentación correcta. 	<p>Acceso de las y los escolares a los servicios públicos de salud.</p> <p>Línea de acción a. Facilitar el acceso de la comunidad educativa al Paquete Garantizado de prevención y promoción de la salud y manejo de la Cartilla Nacional de Salud:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Talleres de capacitación sobre manejo y uso de la Cartilla Nacional de Salud. -Promover el uso de la Cartilla Nacional de Salud, y revisarla periódicamente para su actualización. -Favorecer el acceso, el cumplimiento de citas y las referencias a los servicios públicos de salud. -Capacitar a las y los docentes para la realización de somatometría (talla y peso), para la prevención del sobrepeso, la obesidad y la desnutrición. -Realizar valoraciones clínicas a los escolares para detectar alteraciones o problemas de salud que limitan el aprendizaje y el aprovechamiento. -Referir a los servicios públicos de salud a los escolares que presentan signos o síntomas de algún problema o padecimiento, con el fin de no limitar su aprovechamiento y aprendizaje. 	<p>Desarrollar un sistema de medición y análisis de las condiciones de salud de los escolares que permita el monitoreo del avance y la evaluación de la efectividad e impacto de las intervenciones del programa.</p> <p>Línea de acción a. Modificar los sistemas de recolección de información institucional orientando a las nuevas necesidades del programa:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Establecer un sistema de vigilancia escolar para la prevención del sobrepeso y obesidad. -Revisar y fortalecer el sistema de información sobre referencias de escolares. <p>Línea de acción c. Impulso a estudios e investigaciones específicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Impulsar la utilización de los recursos específicos federales y estatales para la ejecución de proyectos que agreguen información para la toma de decisiones respecto a la salud de la población escolar.

Se considera **Nutrimento** a “*toda sustancia presente en los alimentos que juega un papel metabólico en el organismo*”, y **Dieta** “*al conjunto de alimentos y platillos que se consumen cada día, y constituye la unidad de la alimentación*”. De acuerdo con los lineamientos del documento, la Dieta saludable debe cumplir con los siguientes parámetros:

- **Completa.** Contener todos los nutrimentos e incluir en cada comida alimentos de los tres grupos.
- **Equilibrada.** Los nutrimentos deben guardar las proporciones apropiadas entre sí.
- **Inocua.** Su consumo habitual no debe implicar riesgos para la salud porque está exenta de microorganismos patógenos, toxinas y contaminantes y se consume con moderación.
- **Suficiente.** Cubrir las necesidades de todos los nutrimentos, de tal manera que el sujeto adulto tenga una buena nutrición y un peso saludable y en el caso de los niños, que crezcan y se desarrollen de manera correcta.
- **Variada.** Incluir diferentes alimentos de cada grupo en las comidas.
- **Adecuada.** Estar acorde con los gustos, la cultura y los recursos económicos de quien la consume.

La colaboración entre la Secretaría de Salud y la Secretaría de Educación Pública coordinó la “Estrategia contra el Sobrepeso y la Obesidad”, derivada del programa intersectorial “Acuerdo nacional para la salud alimentaria” en las siguientes acciones:

- Acuerdo mediante el cual se establecen los alimentos generales para el expendio o distribución de alimentos y bebidas en los establecimientos de consumo escolar de los planteles de educación básica.
- Programa de Acción en el contexto escolar.
- Manual para la preparación e higiene de alimentos y bebidas en los establecimientos de consumo escolar de los planteles de educación básica.
- Orientaciones para la regulación del expendio de alimentos y bebidas en las escuelas de educación básica. Guía para directivos y docentes.
- Cómo preparar el refrigerio escolar y tener una alimentación correcta. Manual para madres, padres y toda la familia.
- Lista de alimentos y bebidas industrializadas que podrán venderse en las tiendas escolares pues cumplen con los criterios establecidos por las Secretarías de Salud y Educación Pública, a partir del ciclo escolar 2010-2011.

Los propósitos de los lineamientos que establecen las características nutrimentales y los criterios técnicos para regular la preparación, el expendio o la distribución de alimentos y bebidas que promuevan una alimentación correcta en las escuelas de educación básica, son los siguientes:

- 1) Promover que en los establecimientos de consumo escolar se preparen y expendan alimentos y bebidas que faciliten una dieta correcta para los alumnos.
- 2) Impulsar, desde el contexto escolar, una cultura de hábitos alimentarios correctos que fomenten una vida saludable.
- 3) Establecer normas claras sobre los criterios técnicos y las características nutrimentales que deberán cubrir los alimentos y bebidas que se ofrezcan en los establecimientos de consumo escolar, así como las condiciones de higiene y funcionamiento.

En el “Manual para madres y padres y toda la familia” sobre cómo preparar el refrigerio escolar y tener una alimentación correcta, se retoma los tres grupos de alimentos, el “Plato del Bien Comer” y los principios de la alimentación correcta. En el manual se señalan las características de los tres grupos de alimentos:

-Grupo I. Verduras y frutas: Fuente principal de vitaminas y minerales. Indispensables para regular las funciones vitales de los sistemas nervioso e inmunológico, y para los procesos de digestión y reparación del organismo.

-Grupo II. Cereales y tubérculos: Fuente principal de carbohidratos y vitaminas; proporcionan la mayor parte de la energía que necesitamos para estar sanos. En este grupo se encuentran los siguientes cereales: el maíz (en sus diferentes formas: tortillas, tamales, esquites, elotes, etcétera); el trigo (en forma de pan, galletas, pastas, etcétera) y otros, como el arroz, la avena, el amaranto y la cebada; en cuanto a los tubérculos, están la papa y el camote, entre otros.

-Grupo III. Leguminosas y alimentos de origen animal: Representan la fuente principal de proteínas en la dieta. Son importantes para formar y reponer los tejidos del cuerpo. En las leguminosas están, por ejemplo, frijol, lenteja, habas, garbanzo y otros. Los alimentos de origen animal son carne, vísceras, huevos, leche, queso, pollo y pescado, principalmente. En este grupo se pueden incluir las oleaginosas, que aportan cantidades importantes de lípidos (grasas) esenciales para la vida; entre otras, tenemos el cacahuete, la pepita, el ajonjolí y la nuez.

Se especifican los siguientes tres puntos para la utilización del “El Plato del Bien Comer”: identificar los tres grupos de alimentos que lo conforman (tipos de alimentos y color que distingue a cada grupo; revisar y comentar su contenido con tu familia y seleccionar alimentos de cada grupo y combinalos para preparar tus platillos.

En “El Plato del Bien Comer” los grupos de alimentos se señalan con diferentes colores: verde para las verduras y frutas, las cuales deben consumirse en mucha cantidad; naranja para los cereales y tubérculos, que deben consumirse en cantidades suficientes; rojo para leguminosas y alimentos de origen animal, los cuales deben ingerirse en poca cantidad. Adicionalmente, se sugiere la elaboración de las comidas, mediante tablas de opciones de alimentos en raciones y aporte energético (kilocalorías o kcal) para su selección y combinación.

II.3 La enseñanza del tema de Nutrición.

En el programa “Escuela y Salud” se ha propuesto el desarrollo de competencias en la comunidad escolar para proveer de conocimientos y capacidades que permitan la modificación de los determinantes de salud (ver **Tabla 2.1, Estrategia 1**).

Para ello, se ha promovido en la elaboración de guías y libros adecuados a los diferentes niveles educativos con las recomendaciones para la alimentación correcta y el autocuidado de la salud dirigidas a la población escolar del nivel básico y medio superior. Así también, se ha concretado el trabajo conjunto de la Secretaría de Salud y la Secretaría de Educación Pública en la actualización de libros de texto gratuitos para incorporar a los determinantes de la salud alimentaria en los contenidos temáticos de las asignaturas (ver **Tabla 2.1, Línea de acción f**).

II.3.1 Nivel básico (secundaria).

Los contenidos de Ciencias Naturales en la Educación Básica a nivel secundaria se organizaron en torno a cinco ámbitos que remiten a campos de conocimiento clave para la comprensión de diversos fenómenos y procesos de la naturaleza: Desarrollo humano y cuidado de la salud; Biodiversidad y protección del ambiente; Cambio e interacciones en fenómenos y procesos físicos; Propiedades y transformaciones de los materiales y Conocimiento científico y conocimiento tecnológico en la sociedad.

En el ámbito del Desarrollo humano y cuidado de la salud se resalta la promoción de la salud y la cultura de la prevención, entendida como un conjunto de conocimientos, habilidades, valores y actitudes en torno a la seguridad, las situaciones de riesgo y la participación. De igual manera, a partir alimentación correcta se ha promovido el fortalecimiento de hábitos y actitudes saludables para la modificación favorable de los determinantes de la salud en la población adolescente.

Dentro de este ámbito se ubica curricularmente la enseñanza del tema de Nutrición en los Bloques I y II de la asignatura obligatoria “Ciencias I. Con énfasis en Biología” en el primer año de secundaria. En la asignatura, se espera que a partir del análisis comparativo se reconozcan semejanzas (unidad) y diferencias (diversidad) que permitan explicar a la diversidad biológica como resultado de los procesos de cambio y adaptación.

En el Bloque I denominado “La biodiversidad: resultado de la evolución”, se espera que los alumnos se asuman a ellos mismos como parte de la biodiversidad, a través de comparar sus características con las de otros seres vivos, en relación con las funciones vitales (de nutrición, respiración y reproducción).

En el Bloque II “La nutrición como base para la salud y la vida” se abordan los siguientes contenidos temáticos: **a)** Importancia de la nutrición para la salud; **b)** Biodiversidad como resultado de la evolución: relación ambiente, cambio y adaptación y **c)** Interacciones entre la ciencia y la tecnología en la satisfacción de las necesidades e intereses.

Adicionalmente, en el Bloque II se destaca el fortalecimiento de la cultura de la prevención a partir de tres aspectos principales. El primero sobre la importancia de la nutrición en la salud; el segundo en relación con la dieta correcta y el consumo regular de agua simple potable (para evitar enfermedades y trastornos, como la diabetes, la anemia, el sobrepeso, la obesidad, la bulimia y la anorexia), y el tercero en el reconocimiento del valor nutritivo de los alimentos de origen mexicano con una perspectiva intercultural.

II.3.2 Nivel medio superior (bachillerato).

El modelo educativo del bachillerato, de acuerdo al “Documento base del bachillerato general” (2011) de la Dirección General del Bachillerato (DGB) de la SEP, se centra en el aprendizaje y se circunscribe al paradigma constructivista, en el cual convergen diversas corrientes o teorías como la psicogenética, la cognitiva y la social. En la concepción constructivista el aprendizaje escolar implica que el individuo construye sus propios conocimientos a partir de su relación con el entorno (Díaz-Barriga & Hernández, 2002).

En el bachillerato se contempla el logro de los siguientes objetivos generales: **1)** Proveer al educando de una cultura general que le permita interactuar con su entorno de manera activa, propositiva y crítica (componente de formación básica); **2)** Preparar al educando para su ingreso y permanencia en la educación superior, a partir de sus inquietudes y aspiraciones profesionales (componente de formación propedéutica); y **3)** Promover al educando su contacto con algún campo productivo real que le permita incorporarse al ámbito laboral (componente de formación para el trabajo).

En cuanto al tipo de conocimiento se reconocen tres principales tipos, que son (Carlos, 2010): **a)** la parte teórica o conceptual; **b)** las habilidades o procedimientos; y **c)** las actitudes.

El bachillerato SEP pertenece al plan de estudios del 2011 de la DGB bajo un enfoque educativo basado en el desarrollo de competencias. En éste enfoque se plantea que el alumno desarrolle la capacidad de emplear el conocimiento adquirido en nuevas situaciones, lo cual puede realizarse de manera adecuada y con uso pertinente cuando existe la comprensión y el dominio de los conocimientos (Carlos, 2010). Para Tobón (2007), el concepto de competencia integra los diferentes saberes: saber ser, saber hacer, saber conocer y saber convivir.

La DGB define la **competencia** como *“la capacidad de movilizar recursos cognitivos para hacer frente a un tipo de situaciones con buen juicio, a su debido tiempo, para definir y solucionar verdaderos problemas”* (SEMS, 2011). De acuerdo a Carlos (2010), una competencia puede ser definida como *“un desempeño complejo o conjunto integrado de saberes de tipo teórico, de habilidad y de actitudes en respuesta a las demandas de un determinado contexto que permite lograr cambios favorables con respecto a una situación inicial”*. De ésta manera, en las siguientes secciones de este trabajo se considerará a la capacidad y habilidad en un sentido no estricto y con un significado similar.

Se establecen dos tipos de competencias: **a)** las **competencias genéricas** y **b)** las **competencias disciplinares** básicas en el área de las ciencias experimentales, las cuales a su vez, al ser desarrolladas durante el bachillerato, constituirán el perfil del egresado del Sistema Nacional de Bachillerato.

Las asignaturas pertenecientes al campo de la Biología del bachillerato SEP son “Biología I” y “Biología II”, las cuales forman parte del componente básico de formación del plan de estudio. Se ubican en el mapa curricular del bachillerato para tercer y cuarto semestre respectivamente, ambas tienen categoría obligatoria y forman parte de cuerpo de materias de componente de formación básico del campo disciplinar de las ciencias experimentales (SEP, 2011).

La asignatura de **“Biología I”** se encuentra integrada por cinco bloques de aprendizaje. Sin embargo, la temática de nutrición no se aborda en un bloque específico, sino que se encuentra 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.

La asignatura de **“Biología II”** está integrada por seis bloques de aprendizaje. La temática de la Nutrición en los seres vivos, se aborda a partir de la comparación de la organización del cuerpo humano con otros organismos del reino animal en el **Bloque V** de la asignatura.

II.4 Las principales dificultades de los estudiantes para el aprendizaje de la nutrición humana.

Las principales dificultades que se han identificado en el aprendizaje de la nutrición humana se pueden agrupar en tres principales aspectos. El primero se enfoca en la orientación del aprendizaje hacia la memorización de estructuras del aparato digestivo y la desvinculación con su funcionamiento en el organismo. Así como de las implicaciones de éstos en la construcción de esquemas conceptuales y mentales de los alumnos sobre el proceso general de digestión en el cuerpo humano.

El segundo aborda la importancia del desarrollo de habilidades en el alumnado en el aula para promover la comprensión de la nutrición humana. Y el tercero incide en la utilización de conceptos científicos, los cuales de manera organizada y jerarquizada pueden conformar un modelo teórico escolar, a partir del cual el estudiante puede explicar la nutrición humana como parte de los contenidos disciplinares de las asignaturas de Biología.

II.4.1 El uso de conceptos científicos para explicar el proceso de nutrición.

La comprensión del mecanismo básico de la nutrición humana en la enseñanza de la Biología es muy amplio e involucra la relación entre contenidos abstractos, muchos de los cuales difícilmente pueden percibirse en la experiencia diaria de los alumnos, por ejemplo aquellos situados en el plano molecular, como los carbohidratos, los lípidos, las proteínas, etcétera. (Mimbela & Cid, 1998; Cañal (2003).

Es por ello que García Rovira (2005), ha señalado que resulta imprescindible la labor de profesor para realizar la selección y la organización de los conocimientos conceptuales, acorde con un interés educativo y nivel académico en particular del currículo escolar.

Por lo que este autor propone que al trabajar a lo largo de los distintos cursos de secundaria y bachillerato tanto horizontal como transversalmente, es posible poner de manifiesto el significado de los modelos teóricos empleados para abordar los contenidos temáticos, los cuales van adquiriendo significado para los alumnos a medida que se aplican a contextos diversos y se usan para interpretar distintos hechos del mundo.

Es así como la enseñanza de la ciencia escolar puede ayudar al alumnado a la construcción de relaciones clave en el aprendizaje de los conceptos biológicos (modelos teóricos significativos), los cuales pueden ser relevantes siempre y cuando se conectan con fenómenos familiares sobre los cuales puedan pensar, hablar y actuar.

Por último Gómez Galindo et al., (2007), ha señalado que la organización de los contenidos del currículo escolar hace posible atender a una de las finalidades de la enseñanza de la ciencia, que radica en que el alumno pueda construir de manera abstracta modelos científicos escolares, es decir, tramas de ideas organizadas y jerarquizadas para comprender e intervenir en los fenómenos del mundo.

II.4.2 La relación entre los aspectos estructurales y funcionales.

En estudios entorno a los aspectos morfológicos y fisiológicos de la nutrición humana, de acuerdo con Banet & Núñez (1988 y 1989), se han identificado algunas de las concepciones que destacan entre los estudiantes de secundaria, éstas incluyen las siguientes ideas:

- a) El proceso de digestión comienza y se produce en la boca por trituración mecánica de los alimentos y la saliva no se considera como una secreción con acciones digestivas.
- b) Los sucesos más destacados se realizan en el tubo digestivo, consideran que los otros órganos forman parte de las estructuras por la que debe recorrer el alimento, mientras que el estómago es el órgano central del proceso digestivo.
- c) Existe un desconocimiento de las partes del tubo digestivo, particularmente respecto al trayecto que recorre desde la boca al estómago.
- d) La función del intestino es de receptor de sustancias de deshecho.
- e) Desconocen el destino de las sustancias nutritivas a partir de los alimentos.

Banet & Núñez (1988) han señalado que algunos de los errores y representaciones conceptuales más frecuentes sobre los aspectos anatómicos (como en el caso de la digestión humana) podrían estar relacionados con falta de retención en la memoria, algún tipo de confusión en la función o por la permanencia de esquemas alternativos persistentes en la estructura cognitiva del alumno. Para Pérez de Eulate (1993), muchos estudiantes ven la digestión como un proceso mediante el cual el alimento es reducido de tamaño para atravesar el intestino, pero en el que su naturaleza no cambia.

En trabajos posteriores, Núñez & Banet (1996) y Reachy (2001) mencionan que los esquemas conceptuales de alumnos de secundaria revelan que la mayoría no posee un conocimiento integrado sobre nutrición. Esto está relacionado con deficiencias en la enseñanza de la nutrición humana, entre las que se encuentran:

- 1) Se da prioridad a la identificación de estructuras anatómicas.
- 2) No se promueve que el estudiante establezca relaciones entre los aspectos anatómicos y fisiológicos.
- 3) No se fomenta el aprendizaje de conceptos básicos y generales.
- 4) Falta de relación y progresión en los contenidos temáticos.
- 5) Se estudian los procesos (por ejemplo la digestión y/o la respiración) y estructuras (aparatos, sistemas y concepto de célula) biológicas por separado de manera compartimentalizada y sesgada.
- 6) El desarrollo de una planeación didáctica sin considerar los conocimientos previos, acorde al grado académico de los estudiantes.

Lo descrito anteriormente ha contribuido a que en el alumnado predominen modelos conceptuales simples y aislados de entrada-salida (el alimento entra a la boca, recorre el tracto digestivo y sale por el ano) en la educación básica, los cuales consideran que posiblemente pueden persistir aún en el nivel medio superior (Núñez & Banet, 1996; Reachy, 2001).

El estudio del cuerpo humano ocupa un papel importante en el currículo de la educación básica, por lo que se espera que el alumno adquiriera suficientes conocimientos sobre su funcionamiento y de los cuidados que necesita. Sin embargo, se considera que esto no ha sido posible de concretar, ya que considera que en la enseñanza del cuerpo humano frecuentemente los aspectos conceptuales se centran en lo anatómico, más que en lo funcional, lo que ha conducido a un aprendizaje mecánico de nombres muy confusos y carentes de sentido (Carmen, 2010).

II.4.3 El desarrollo de habilidades que promuevan la comprensión en el estudiante.

La enseñanza de la nutrición humana en el aula, de acuerdo con Núñez & Banet (1996) requiere que se lleve a cabo de manera efectiva para que los alumnos puedan reestructurar sus preconcepciones y desarrollar modelos conceptuales acordes con el conocimiento científico, dado que en muchas de las ocasiones las explicaciones de los estudiantes difieren de la forma en que se estructuran las teorías científicas y en su lugar prevalecen las teorías personales.

Para estos autores, los modelos conceptuales hacen referencia al conjunto de concepciones, a través de los cuales se pueden establecer diversos tipos de relación entre los procesos que intervienen en la nutrición humana y presentan los siguientes rasgos:

- a) Incluyen concepciones o nociones específicas relacionadas entre sí, las cuales están organizadas jerárquicamente.
- b) Presentan cierto grado de regularidad y coherencia interna que se muestran en las explicaciones de los alumnos.
- c) Constituyen la base para explicar los diversos aspectos relacionados con la nutrición y suponen el punto de partida para el aprendizaje de nuevos contenidos.
- d) Permiten identificar las dificultades de los alumnos en el aprendizaje de la temática y a la vez, constituyen un elemento importante para la planificación y desarrollo de las propuestas didácticas.

En este sentido, Pozo & Crespo (2004) y García Rovira (2005) también señalan que la enseñanza basada en la repetición y memorización de los conceptos en forma de una lista de datos resulta insuficiente, debido a que el aprendizaje de los conceptos, en este caso de tipo biológicos, deben servir a los alumnos para aprender a explicar aquellos hechos individual y socialmente relevantes, como lo es la nutrición humana.

Con respecto a lo anterior, Gómez et al. (2005) mencionan que un primer acercamiento a esta temática podría ser abordado haciendo énfasis en la ubicación espacial de los órganos, sus nombres y la función que desempeñan, con la finalidad de relacionar la estructura y la función biológicas.

Por su parte, García Rovira (2005) considera que los alumnos deberían aprender a explicar la nutrición humana tras comprender la interrelación entre los aparatos y sistemas en el cuerpo, donde el intercambio de materia y energía con el ambiente se lleve a cabo a partir de la digestión de los alimentos para la obtención y asimilación de los nutrimentos, los cuales junto con el oxígeno se transportan por el sistema circulatorio a todas las células del cuerpo para la obtención de energía. En tanto que los pulmones y riñones permiten que los productos de desecho retornen al ambiente.

De esta manera, Carmen (2010) ha señalado que un problema importante derivado de la enseñanza escolar de la nutrición humana es la separación en el tratamiento de los contenidos que han sido orientados a la comprensión conceptual de cómo funciona nuestro cuerpo y aquellos de carácter procedimental encaminados a la ejercitación y desarrollo de destrezas en los estudiantes.

Por lo que este autor considera que se deben priorizar los aspectos funcionales, al mismo tiempo que se integren los aspectos más fácilmente observables, y posteriormente, introducir al alumno a los aspectos anatómicos o morfológicos, a través de la utilización de diferentes recursos como disecciones, videos, modelos tridimensionales, etcétera que favorezcan una imagen realista de la nutrición humana.

II.5 Conclusiones.

En el marco institucional, la Secretaría de Salud en colaboración con la Secretaría de Educación han implementado el programa “Escuela y Salud” para desarrollar competencias y proveer de conocimientos en el estudiante que permitan la modificación de los determinantes de la salud alimentaria.

Se han establecido mecanismos de comunicación educativa que unifiquen los criterios a nivel nacional, en los que se propone la incorporación del tema de **Nutrición** a la currícula escolar del nivel básico (secundaria) y medio superior (bachillerato) en los contenidos temáticos de las asignaturas de Biología.

En términos generales, la promoción de la **salud alimentaria**, es decir, la adopción de hábitos alimentarios correctos para prevenir las enfermedades derivadas del sobrepeso y obesidad, dirigida a la población escolar ha sido orientada hacia cuatro aspectos principales: **1)** la identificación de los **tres grupos de alimentos** Verduras y frutas, Cereales y tubérculos y Leguminosas y alimentos de origen animal; **2)** la utilización del esquema o representación gráfica “**El Plato del Bien Comer**”; **3)** los cinco principios de la **alimentación correcta**; y **4)** los parámetros que debe cubrir una **dieta saludable**.

No obstante, aún cuando este programa ha sido específicamente dirigido hacia la población escolar, la información que se difunde a este grupo continúa siendo de **carácter general**, muy similar a la que se proporciona al grueso de la población en el país.

De igual manera, se requiere enfatizar las diferencias al interior de esta población estudiantil, entre los alumnos del nivel básico y medio superior, ya que éstos requieren de estrategias educativas distintas para la promoción de su salud alimentaria, que atiendan a la etapa de desarrollo, las características cognitivas y las problemáticas de salud particulares.

En el caso de los adolescentes, la incidencia en los padecimientos crónicos-degenerativos que se ha incrementado en años recientes (INSP, 2012), se puede relacionar con la dificultad para modificar los determinantes a partir del conocimiento que poseen para la prevención del sobrepeso y la obesidad.

En este sentido, el **contexto escolar** brinda un espacio óptimo para que el adolescente pueda reflexionar y profundizar sobre los aspectos más relevantes de su alimentación. En consecuencia, la escuela desempeña un papel fundamental en el desarrollo de un pensamiento crítico vinculado al **conocimiento científico**, que incremente en forma progresiva la oportunidad y la responsabilidad para lograr aprendizajes sobre el cuidado de su salud en relación al consumo de alimentos, que pueda emplear en la toma de decisiones en su vida cotidiana, tanto en casa como en el descanso escolar, en la cafetería, en tiendas de autoservicio, entre otros.

En cuanto al enfoque de las asignaturas de Biología en los que se aborda la promoción alimentaria, vista desde la nutrición humana, se requiere que sea menos restrictivo hacia la vigilancia sobre el consumo de alimentos y por el contrario, se favorezca la comprensión de la nutrición como un proceso fundamental para el mantenimiento de la vida del adolescente. Dos ejemplos claros de la forma en que se han abordado los contenidos en el aula son los alimentos y la nutrición humana.

En relación con los **alimentos**, es esencial aclarar que la base de la alimentación en el humano es el consumo de los nutrimentos carbohidratos, proteínas, lípidos, vitaminas, agua y sales minerales, y no de un grupo de alimentos determinados, pues estos cumplen con funciones específicas en el cuerpo. Debido a que las personas no pueden producir los nutrimentos, su obtención se realiza mediante el consumo de alimentos, los cuales pueden ser de origen mineral (agua o sal de mesa), animal (sardina, huevo, carne, etcétera.) o vegetal (maíz, jitomate, brócoli, soya, etcétera.).

Asimismo, un alimento puede aportar diferentes **nutrimentos**. Por ejemplo, el aporte nutrimental de una naranja incluye el contenido de agua, los carbohidratos, la vitamina A, la vitamina C, la vitamina E y las sales minerales (calcio, hierro, yodo, zinc, sodio, potasio, fósforo y selenio) en diferentes cantidades (ml, kcal, g, mg o µg).

En el esquema “El Plato del Bien Comer” se recomienda consumir los grupos de alimentos de acuerdo con una sugerencia de cantidad (poca, suficiente y mucha). Sin embargo, los **requerimientos nutrimentales** (no alimenticios) en los adolescentes se cuantifican en valores muy específicos conforme a su etapa de desarrollo asociado al crecimiento en longitud y peso, tejido óseo y muscular y/o depósitos de grasa de manera diferenciada en hombres y mujeres, en particular en el caso de las mujeres desde el inicio de la menstruación y no en términos de cantidad como se sugiere en dicha representación gráfica.

La información sobre la cantidad de los nutrimentos que requiere el adolescente resulta valiosa, puesto que la abundancia en el consumo de cierto tipo de nutrimentos como los carbohidratos o lípidos puede incidir en la prevalencia de sobrepeso y obesidad, mientras que la deficiencia de nutrimentos como calcio o hierro puede generar padecimientos como descalcificación de huesos y limitación del crecimiento, y anemia respectivamente.

Es por ello que se requiere fomentar en el adolescente la comprensión sobre la **importancia biológica** de los nutrimentos, los cuales son necesarios para su desarrollo físico e intelectual, además de proporcionarle un panorama general del proceso de **nutrición humana** en el contexto escolar.

Sin embargo, el proceso de nutrición en sí mismo es muy complejo en los seres vivos, por lo que su función e importancia biológica difícilmente pueden quedar restringidos 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, etcétera) a los que se requiere darles sentido para poder explicar el **proceso** desde la perspectiva científica.

En relación con lo anterior, se han planteado diferentes enfoques para abordar la enseñanza de la nutrición humana en el salón de clases (Núñez & Banet, 1996; García Rovira, 2005; Gómez et al., 2005; Carmen, 2010), en los que se destacan en particular, la aproximación desde diferentes niveles de organización biológica y la interacción de la digestión con otros sistemas involucrados en el cuerpo, en especial los sistemas circulatorio, respiratorio y excretor.

Por último, independientemente de cuál de los enfoques adopte el profesor para implementar en el aula, todos apuntan hacia destacar el papel que éste tiene en la modificación de las explicaciones o teorías personales que el alumno tiene en torno a la Nutrición, ya que en efecto, a través del desarrollo de las **habilidades de pensamiento** del adolescente y no de la recurrente memorización de estructuras biológicas (esófago, estómago, intestino grueso, etcétera), es posible que éste pueda relacionar de distinta manera las nociones o conceptos iniciales e insertar nuevos elementos a su modelo conceptual para que sea compatible con la **ciencia**.

II.6 Referencias bibliográficas.

- Banet, E. & Núñez, F. (1988). Ideas de los alumnos sobre la digestión: aspectos anatómicos. *Enseñanza de las Ciencias*, 6(1), 30-37.
- _____. (1989). Ideas de los alumnos sobre la digestión: aspectos fisiológicos. *Enseñanza de las Ciencias*, 7(1), 35-44.
- Carlos, J. 2010. Una propuesta para formar competencias. *Revista Electrónica de Desarrollo de Competencias (REDE)*. 5, 106-122.
- Del Carmen, M. (2001). Nuestro cuerpo: ese gran desconocido. *Alambique. Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 66, 60-65.
- Díaz-Barriga, F. & Hernández, G. 2002. *Constructivismo y aprendizaje significativo*. Ed. Mc Graw-Hill. México.
- García Rovira, M. (2005). Los modelos como organizadores del currículo en Biología. *Enseñanza de las Ciencias*, Número extra. VII Congreso, 1-6.
- Gómez Galindo, A., Sanmartí, N. & Pujol, R. (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.
- 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.

- Molina, M. (2012). Argumentar en clases de ciencias naturales: una revisión bibliográfica. *Actas III Jornadas de Enseñanza e Investigación Educativa en el campo de las Ciencias Exactas y Naturales*, 553-563.
- Montoya, J. & Monsalve, J. 2008. Estrategias didácticas para fomentar el pensamiento crítico en el aula. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*. No. 25 Septiembre-Diciembre, 23-27.
- Núñez, F. & Banet, E. (1996). Modelos conceptuales sobre las relaciones entre digestión, respiración y circulación. *Enseñanza de las Ciencias*, 14 (3), 261-278.
- Pérez de Eulate, L. 1993. Revisión Bibliográfica sobre Preconceptos en Fisiología de la Nutrición Humana. *Enseñanza de las Ciencias*, 11(3): 345-348.
- Pozo, J. & Gómez-Crespo, M. (2004). *Aprender y enseñar ciencia. Del conocimiento cotidiano al conocimiento científico (4ª ed.)*. Madrid: Ediciones Morata.
- Reachy, B. (2001). Esquemas conceptuales de los alumnos sobre nutrición. *Cero en conducta*, 14(3), 69-74.
- 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.
- Secretaría de Salud. Subsecretaría de prevención y promoción de la salud (2009). Programa de acción específico 2007-2012. *Escuela y Salud*. (2ª ed.) México: Autor.
- 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. México: Autor.
- _____. (2010). Acuerdo Nacional para la Salud Alimentaria Estrategia contra el Sobrepeso y la Obesidad. Programa de Acción en el Contexto Escolar. Manual para la preparación e higiene 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. Orientaciones para la regulación del expendio de alimentos y bebidas en las escuelas de educación básica. Guía para directivos y docentes. 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.
- Subsecretaría de Educación Media Superior. Dirección General del Bachillerato. (2011). *Documento base del Bachillerato General*. México: Autor.
- _____. (2011). *Programas de Estudio 2011. Guía para el maestro. Educación Básica Secundaria. Ciencias*. México: Autor.
- Tobón, S. (2007). El enfoque complejo de las competencias y el diseño curricular. *Acción Pedagógica*. 16, 14-28.

Páginas electrónicas consultadas.

Diario Oficial de la Federación. NORMA Oficial Mexicana NOM-009-SSA2-2013, Promoción de la salud escolar (s.f.). Recuperado el 27 de abril de 2015, de http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5324923&fecha=09/12/2013

Diario Oficial de la Federación. Acuerdo mediante el cual se establecen los lineamientos generales para el expendio y distribución de alimentos y bebidas preparados y procesados en las escuelas del Sistema Educativo Nacional (s.f.). Recuperado el 31 de octubre de 2015, de http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5344984&fecha=16/05/2014

La promoción de la salud. El programa "Escuela y salud" (s.f.). Recuperado el 31 de octubre de 2015, de http://www.promocion.salud.gob.mx/dgps/interior1/programas/escuela_salud.html

CAPÍTULO III

Estado del arte del desarrollo sobre la comprensión del tema de Nutrición, desde el punto de vista biológico, a partir de la argumentación científica escolar

III.1 Introducción.

En el capítulo III se describe una perspectiva de la Nutrición acorde con el campo disciplinario de la Biología, con la que se pretendió mostrar un proceso a nivel individual que se lleva a cabo desde los organismos más sencillos hasta los más complejos. En éste se hace referencia a la familia de conceptos específicos que involucra el concepto general de Nutrición acorde con las asignaturas de Biología I y II en el nivel medio superior (SEP, 2011).

Por otro lado, en este capítulo se plantea que el adolescente se encuentra en una etapa de desarrollo cognitivo y argumentativo muy importante, en la que se puede establecer una forma de pensamiento que involucre el razonamiento.

Debido a ello, se considera que el lenguaje juega un factor esencial en el manejo simbólico y abstracto en la construcción del conocimiento. Es así que se aborda el papel que tiene la argumentación en la vida diaria del adolescente y en su entorno social, en lo que respecta al uso del lenguaje para establecer sus propias creencias y/o sus puntos de vista frente a otras personas.

En la última parte, se esboza la utilidad de la argumentación científica en el contexto escolar, para la adquisición de conocimientos y su comprensión mediante el desarrollo de la habilidad argumentativa oral y escrita en el estudiante de bachillerato.

III.2 El tema de Nutrición desde el punto de vista biológico.

En el ámbito educativo, el tema de Nutrición se encuentra inserto en el currículo escolar del bachillerato. Sin embargo, en la actualidad existe la tendencia de que en los planes de estudio éste aborde desde un enfoque relacionado con la salud alimentaria (Secretaría de Salud y Secretaría de Educación Pública, 2010).

Por ello se propone revisar el tema de Nutrición a partir de reconocer los conceptos específicos y estructuras biológicas para su comprensión en el área de las ciencias experimentales, debido a que es uno de los temas con mayor trascendencia en el campo disciplinar de la Biología por su relación con muchos de los aspectos de los seres vivos como el crecimiento, el desarrollo, la reproducción, las estrategias adaptativas, entre otros.

El concepto de Nutrición en relación con la educación para la salud, de acuerdo con Macias et. al. (2009), incluye tres dimensiones, la social (factores culturales y económicos), la ambiental (producción sustentable de los alimentos) y la biológica. Éste último aspecto necesariamente requiere ser considerado como un proceso indispensable para el mantenimiento de la vida.

Cabe señalar que aun cuando el concepto de Alimentación frecuentemente se encuentra asociado al concepto de Nutrición, éste último es el que se empleará a partir de este momento. Debido a que su uso se restringirá únicamente al campo disciplinar de la Biología, es decir, al estudio de los seres vivos, en el que el humano se incluye dentro del mismo marco de referencia o perspectiva. Es por ello, que antes de abordar la nutrición desde el punto de vista biológico se hace una breve distinción entre ambos conceptos.

De acuerdo al Diario Oficial de la Federación (2013), el concepto de **Alimentación** hace referencia al 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.

La alimentación humana tiene un carácter biopsicosocial. El consumo de los alimentos favorece la interacción y sociabilización entre los individuos. Esto hace que la alimentación humana puede ser entendida como un proceso, pero también como un sistema. Para Aguilar Piña (2014) en el primero, cualquier práctica presenta condiciones materiales diferenciadas y formas específicas de configuración, acorde con las necesidades de cada grupo, circunstancias culturales, históricas y ambientales concretas.

Y en el segundo, con una dinámica propia, puede presentar alteraciones en sus condiciones, contextos y naturaleza en el tiempo. Estas modificaciones pueden ampliar, diversificar o eliminar algunas partes por medio de la sustitución de alguno o el total de sus elementos.

En tanto que el concepto general de **Nutrición** corresponde a una función a nivel individual que hace referencia al *conjunto de procesos metabólicos involucrados en la obtención, asimilación y metabolismo de los nutrimentos, que se lleva a cabo en la célula para adquirir los materiales y obtener la necesaria energía para realizar el resto de la funciones en todos los seres vivos* (DOF, 2013).

La explicación de la nutrición desde el punto de vista biológico se fundamenta en los siguientes modelos teóricos: **a)** los modelos de **Célula** y **Ser vivo** de García Rovira (2005); **b)** los modelos teóricos **Ser vivo-Célula** (organismo unicelular) y **Ser vivo-Organismo** (organismo pluricelular) de la teoría de **Ser vivo** de de Gómez Galindo et al. (2007) y **c)** los Niveles de Organización Biológicos **Molecular** (o Molécula), **Celular** (o Célula) y **Organismo** propuestos por Cañal (2003). A continuación se describen cada uno de ellos.

En el primer modelo teórico, García Rovira (2005) considera que en la enseñanza de la Biología deberían emplearse pocos modelos y al mismo tiempo significativos, por lo que propone cuatro modelos teóricos **Ser vivo**, **Célula**, **Ecosistema** y **Evolución** (**Figura 3.1**).

En el segundo modelo, Gómez Galindo *et al.* (2007) toman como referencia el modelo de García Rovira (2005), a partir del cual plantean que el mismo modelo **Ser vivo** también puede considerarse una teoría conformada por una familia de los modelos teóricos **Ser vivo-Célula** (organismos unicelular), **Ser vivo-Organismo** (organismo pluricelular) y **Ser vivo-Ecosistema** (**Figura 3.2**).

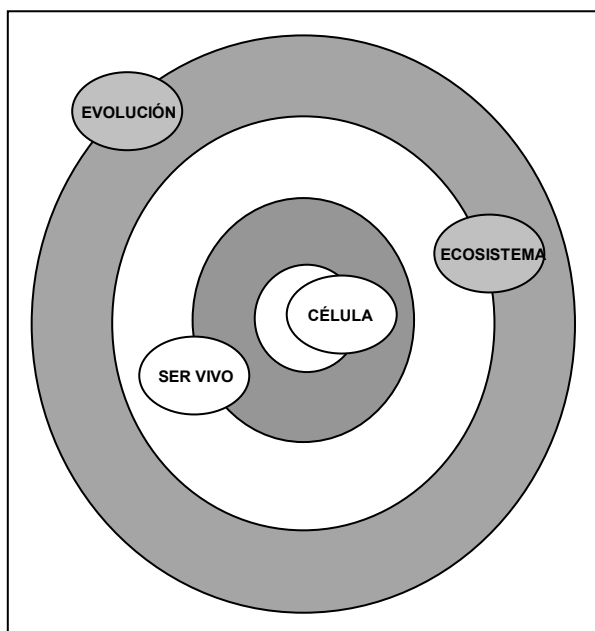


Figura 3.1 Modelos teóricos en la enseñanza de la Biología. Célula, Ser Vivo, Ecosistema y Evolución propuestos como una familia de modelos teóricos para la enseñanza de la Biología (Elaborado a partir de García Rovira, 2005).

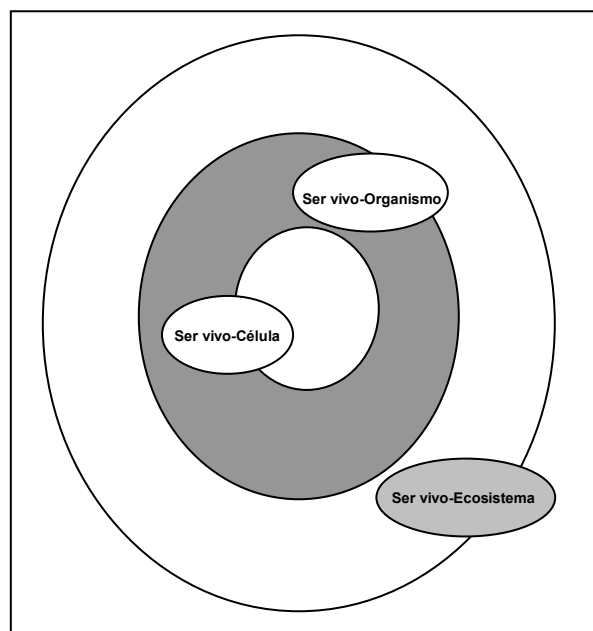


Figura 3.2 Ser vivo. Teoría conformada por tres familias de modelos teóricos Ser vivo-Célula (organismo unicelular), Ser vivo-Organismo (organismo pluricelular) y Ser vivo-Ecosistema (Elaborado a partir de Gómez Galindo *et al.*, 2007).

La construcción del modelo teórico del **Ser vivo**, de acuerdo con Gómez Galindo *et al.* (2007), requiere de una visión sistémica y de escalas de observación, en la que los estudiantes puedan identificar y conceptualizar el conocimiento biológico en los diferentes Niveles de Organización Biológica (NOB) en el marco de una ciencia escolar.

Y por último, en el tercer modelo de acuerdo con Cañal (2003), cualquier ser vivo puede ser visto y analizado, al mismo tiempo, en un continuo que abarca desde el nivel **molecular**, pasando por la **célula** (mínima unidad de vida y en organismos conformados por una célula corresponde a un organismo unicelular), en donde varias células pueden dar lugar a los tejidos y en conjunto a los órganos y éstos a su vez pueden organizarse en sistemas de órganos y aparatos, hasta **individuo** en organismos pluricelulares modelo (**Figura 3.3**) (Cañal, 2003; Nogués, 2012).

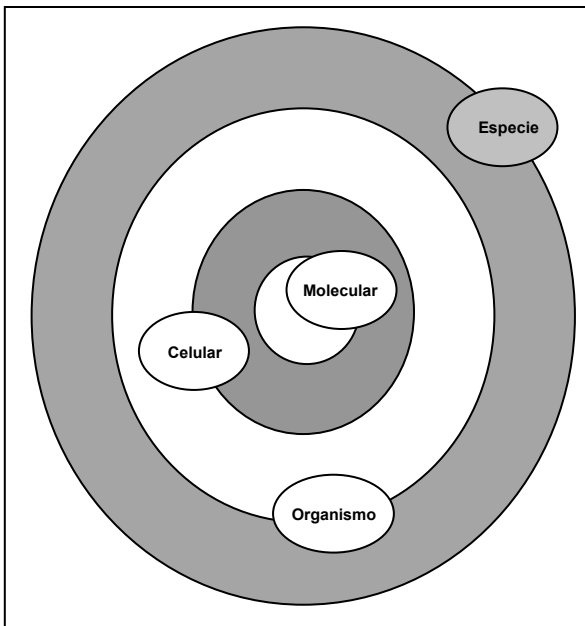


Figura 3.3 Niveles de Organización Biológicos (NOB). Molecular, Celular, Organismo y Especie (Elaborado a partir de Cañal, 2003).

La organización de los contenidos del currículo escolar, de acuerdo con Gómez Galindo et al. (2007), hace posible atender a una de las finalidades de la enseñanza de la ciencia, que radica en que el alumno pueda construir de manera abstracta modelos científicos escolares, es decir, tramas de ideas organizadas y jerarquizadas para comprender e intervenir en los fenómenos del mundo.

El **ser vivo** puede estar constituido por una **célula** (tipo celular procarionte o eucarionte) o muchas células (tipo celular eucarionte), de acuerdo con las características morfológicas y fisiológicas de cada especie (García Rovira, 2005; Gómez Galindo et al., 2007). En el ser vivo se realizan funciones vitales de manera interdependiente, los cuales pueden agruparse en tres principales funciones (**Figura 3.4**). Estas funciones son: **a) Nutrición**, es el conjunto de procesos de intercambio de materia y energía con su medio a través de estructuras determinadas y como resultado de ello modifica el medio (Cañal, 2003; García Rovira, 2005); **b) Relación**, es la capacidad del ser vivo de recibir estímulos de su medio (interno y externo) y de responder a ellos (Cañal, 2003; García Rovira, 2005) y **c) Reproducción**, es la capacidad de generar descendientes con características similares estructurales, funcionales y de desarrollo, los cuales a su vez también puede aparearse entre sí para producir individuos fértiles (Cañal, 2003).

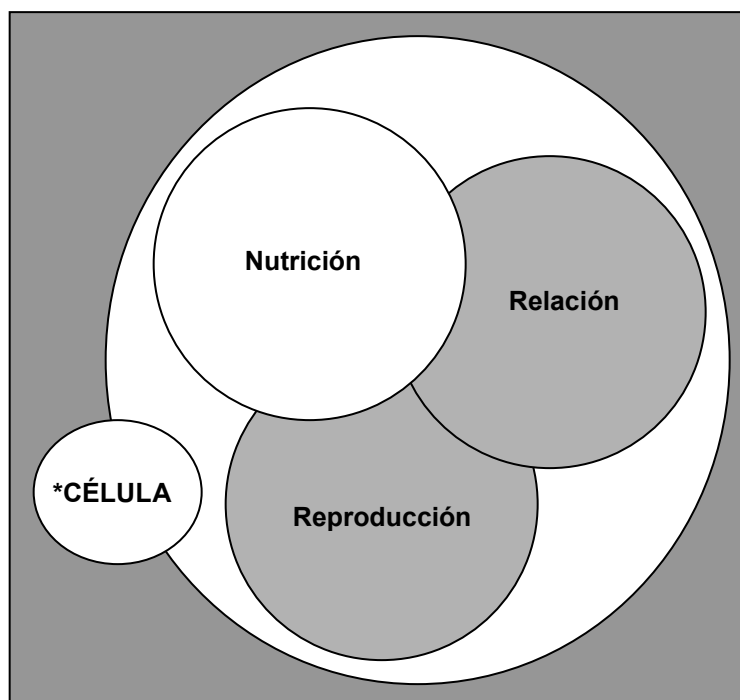


Figura 3.4 La interrelación de funciones y la estructura celular en el ser vivo (Modificado de García Rovira, 2005).

A nivel individual, la nutrición hace referencia al conjunto de procesos metabólicos de síntesis y degradación que se llevan a cabo al interior de las células, los cuales permiten al ser vivo adquirir los materiales y obtener la necesaria energía para realizar el resto de las funciones en el organismo (García Rovira, 2005; Garrido Portela, 2007; Garcés, 2013). Esta función también incluye, entre otros, los aspectos de respiración, síntesis y excreción en los individuos (Cañal, 2003).

No todos los organismos vivos se nutren de la misma manera, y ello va a depender de la complejidad de las estructuras que lo conforman. 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 (**Figura 3.5**). En un extremo se encuentran a los organismos compuestos por una célula o unicelulares con estructuras sencillas, por ejemplo las bacterias, 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 (estómago, hígado, riñón, etcétera) y aparatos y/o sistemas (digestivo, circulatorio, respiratorio, excretor, etcétera) implicados en la nutrición, por ejemplo en animales vertebrados como peces, anfibios, reptiles y mamíferos.

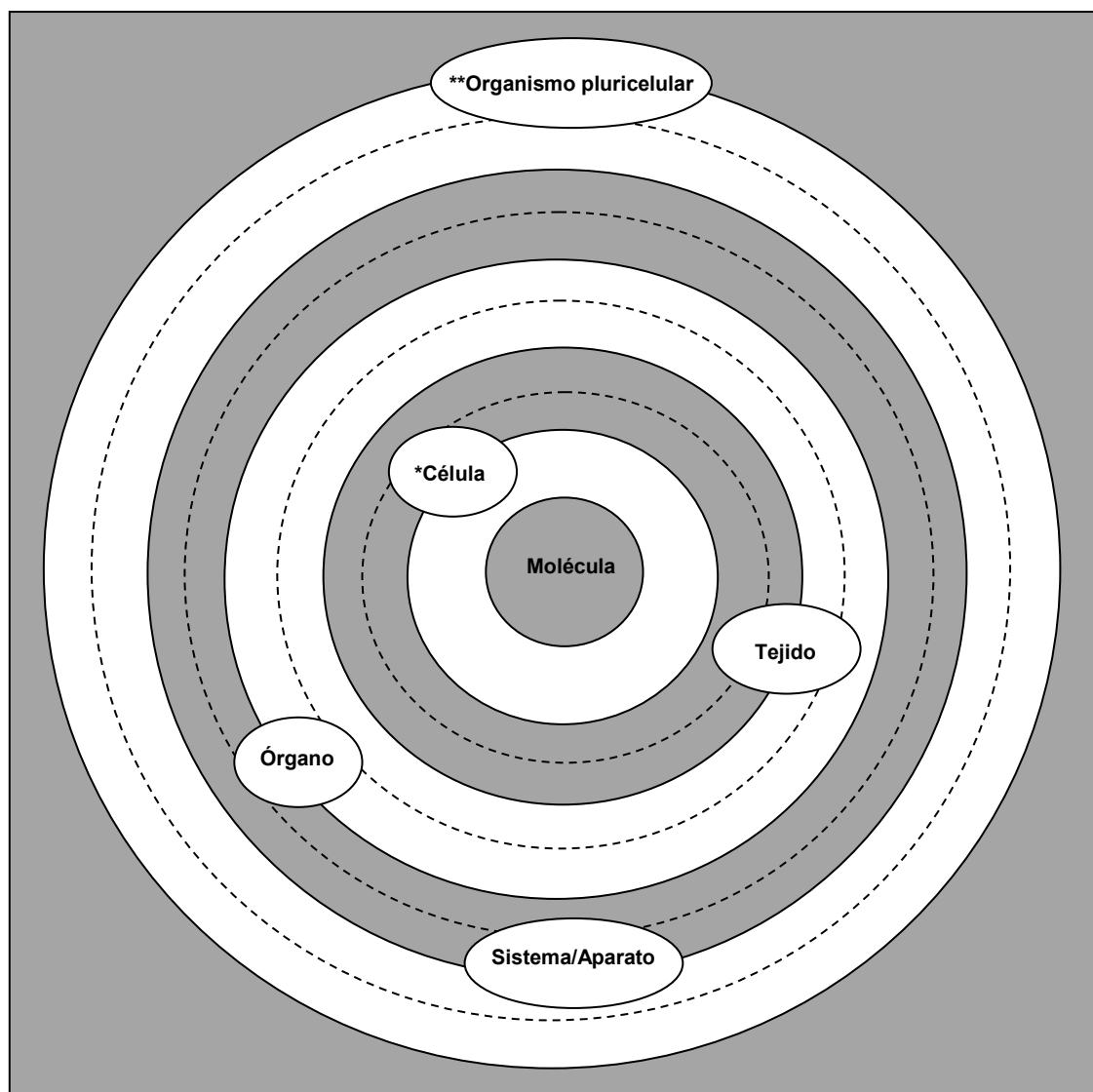


Figura 3.5 Representación del continuo en la diversidad de estructuras implicadas en la nutrición de los seres vivos.

De manera 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 sustancias inorgánicas son incorporadas y transformadas en sustancias orgánicas en el individuo.

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 sustancias 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) (Garcés, 2013).

Las **moléculas** producen interacciones físicas y químicas complejas con los seres vivos, muchas de estas interacciones constituyen la base del proceso de nutrición de cada individuo (Cañal, 2003). Las sustancias inorgánicas (**agua y sales minerales**) y 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. Las necesidades de los nutrimentos 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. 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; Garcés, 2013).

III.3 La relación entre el lenguaje y el pensamiento en la construcción del conocimiento.

Para Félix Castañeda (2003), el **lenguaje** corresponde a un proceso sociocultural que se adquiere en las etapas iniciales del desarrollo humano, a partir de los factores neurofisiológico (desarrollo del sistema nervioso central y periférico), cognitivo (procesos de simbolización y pensamiento) y socioemocional (influencia del entorno). Ríos Hernández (2010) reconoce tres rasgos fundamentales del lenguaje: **1)** es un sistema compuesto por signos lingüísticos; **2)** la adquisición y el uso del lenguaje posibilita formas peculiares y específicas de relación y de acción sobre el medio social y **3)** el lenguaje da lugar a formas concretas de conducta.

De acuerdo con Félix Castañeda (2003) y Navarro (2003), se consideran que las funciones del lenguaje verbal son: **a)** la comunicativa o intercambio de información a través de distintos sistemas como el gestual, oral y escrito (interrelación social); **b)** la cognoscitiva o representativa (construcción de abstracciones y conceptos elementales importantes en el aprendizaje); **c)** la instrumental (satisfacción de necesidades inmediatas, por ejemplo hambre, sed, peligro, etcétera.), **d)** la personal (expresión de opiniones, emociones, sentimientos, aspiraciones, etcétera.); **e)** la informativa (obtención de información del medio y la acción), **f)** la adaptativa (inserción social) y **g)** la reguladora del comportamiento (lenguaje interior y control sobre el comportamiento de los otros).

En cuanto a la función comunicativa, Peralta (2000) propone que ésta permite al individuo conocer el mundo, mientras que la función representativa se utiliza para aprender, tener ideas propias y suposiciones acerca de las ideas de los demás. Sin embargo, Navarro (2003) señala que la utilización de la función representativa en sí misma, no implica un proceso comunicativo, pero es necesaria para que éste llegue a producirse.

Peralta (2000) y Naranjo (2005) mencionan que la interacción social se hace posible a través de la **comunicación**, es decir, de una serie de actos comunicativos que tienen una intención y pueden ser empleados en propósitos particulares al interior de la comunidad lingüística. Por lo que, las relaciones interpersonales son determinadas por el contexto del entorno, en donde se define el contenido de la comunicación y el significado de la interacción. Lo anterior implica que la significación o inferencia tiene un carácter hipotético e interpretativo que conlleva una relación implícita entre la realidad, el pensamiento y el lenguaje (Borja, 2007).

La interacción social se realiza al interior de una comunidad específica, mediante el establecimiento de un **lenguaje**, es decir, de la capacidad que tiene el humano para expresar su **pensamiento y comunicarse** haciendo uso de signos orales, escritos u otro tipo en función de un contexto (Félix Castañeda, 2003; Navarro, 2003; Ríos Hernández, 2010).

Desde esta perspectiva, Horcas (2009) considera que la palabra es tanto medio de expresión como pensamiento mismo. En donde, toda ejercitación lingüística lleva consigo una ejercitación de la vida intelectual y de igual manera, toda operación mental acarrea aparejada una interna elaboración lingüística.

III.4 El desarrollo cognitivo y argumentativo en la adolescencia.

La adolescencia corresponde un periodo de aprendizaje en el que se lleva a cabo la adquisición de conocimientos cada vez más complejos (Iglesias, 2013), debido a que se va sustituyendo el pensamiento concreto por una mayor capacidad de abstracción (Cano de Faroh, 2007; Iglesias, 2013). Por tanto, las operaciones mentales que surgieron en las etapas previas se organizan en un sistema más complejo de lógica y de ideas abstractas (Meece, 2000).

La capacidad de pensar en forma abstracta y reflexiva se logra durante la etapa de desarrollo cognitivo de operaciones formales, en la que se establece el pensamiento hipotético y simbólico, la capacidad lógica para resolver problemas y además surgen las preocupaciones acerca de la identidad y las cuestiones sociales (Meece, 2000; Cano de Faroh, 2007).

Meece (2000) destaca que el cambio más importante en la etapa de las operaciones formales corresponde con el pensamiento en el que hace la transición entre lo real y lo posible. Es decir, los adolescentes pueden pensar en cosas con las que nunca han tenido contacto, pueden generar ideas acerca de eventos que nunca ocurrieron y pueden hacer predicciones sobre hechos hipotéticos o futuros. Asimismo, los jóvenes pueden discutir sobre complejos problemas e incluir ideas abstractas, también pueden razonar sobre las relaciones y analogías proporcionales, resolver ecuaciones algebraicas, realizar pruebas geométricas y analizar la validez intrínseca de un argumento.

En definitiva, otro aspecto relevante es el lenguaje como factor primordial del pensamiento adolescente, en el que a través del pensamiento de conceptos se logra el pensamiento lógico y la influencia del medio sobre el desarrollo del pensamiento cobra mayor significado (Cano de Faroh, 2007). Por lo que Epstein (2008), señala en relación con la habilidad verbal y algunas formas de razonamiento, que son incuestionables las extraordinarias capacidades cognitivas de los adolescentes y en especial, su habilidad para aprender cosas nuevas.

A nivel neurológico, la adolescencia es una etapa muy importante en el desarrollo del individuo. Debido a que ocurre la maduración o modificación del área prefrontal, la cual ocupa casi la cuarta parte de toda la corteza cerebral y se localiza en las superficies lateral, medial e inferior del lóbulo frontal en el cerebro (García-Molina et al., 2009; Iglesias, 2013).

Stelzer et al., (2010) mencionan que esta modificación en la estructura involucra el refinamiento de las conexiones neuronales. Lo anterior se correlaciona con muchos de los cambios cognoscitivos y de comportamiento asociados al desarrollo gradual de las funciones ejecutivas de alto nivel en la adolescencia (Rosselli, 2003; García-Molina et al., 2009; Iglesias, 2013).

De acuerdo con Tirapu-Ustárroz et al. (2002) y García-Molina et al. (2009), las funciones ejecutivas son aquellos procesos cognitivos que permiten el control y la regulación de la conducta orientados hacia la resolución de situaciones complejas. Rosselli (2003) y Flores & Ostrosky (2008) mencionan que dentro de las funciones ejecutivas más importantes se encuentran:

- La planeación.** Para integrar, secuenciar y desarrollar pasos intermedios para lograr metas a corto, mediano o largo plazo.
- El control de impulsos o conductual.** Permite retrasar las tendencias a generar respuestas impulsivas y es asociada con la regulación de la conducta y la atención.
- La flexibilidad mental o de pensamiento.** Admite cambiar un esquema de acción o pensamiento cuando la evaluación de sus resultados indica que no es eficiente, o en relación con los cambios en las condiciones del medio y/o de las condiciones en que se realiza una tarea específica.
- La memoria de trabajo.** Para mantener información de forma activa por un breve periodo de tiempo sin que el estímulo esté presente, para realizar una acción o resolver problemas utilizando información activamente y para el curso de los procesos de pensamiento.
- La fluidez.** En la velocidad y precisión en la búsqueda y actualización de la información.

Para Godinez López (2010) los principales cambios en el desarrollo lingüístico tardío o en el adolescente ocurren de los 13 a los 18 años, o incluso hasta los 20 años, en los ámbitos sintáctico, semántico, pragmático y discursivo, éstos se relacionan con: **a)** la capacidad para reflexionar acerca del lenguaje y de analizarlo como una entidad por sí misma o la competencia metalingüística; **b)** El aumento de la habilidad para pensar en lo abstracto (transición del pensamiento concreto al abstracto); y **c)** la conciencia de los intereses, ideas y sentimientos del otro y de las conductas comunicativas propias.

De acuerdo a este autor, el conocimiento y el manejo del esquema argumentativo se encuentran en la base de la capacidad para producir y organizar coherentemente argumentos y contraargumentos. Debido a que en el desarrollo cognitivo de los adolescentes después de los 13-14 años puede presentar los siguientes aspectos:

- La organización de un discurso organizado de manera coherente, cohesiva y pertinente en una situación comunicativa dada.
- Existe el desarrollo más importante en las operaciones psicolingüísticas argumentativas.
- Pueden producir argumentos a favor de su propia postura.
- Son capaces de incluir los pros y los contras ante un tópico y los pueden presentar de manera jerárquica y ordenada para llegar a una conclusión.

- Pueden justificar y apoyar sus argumentos en referentes colectivos.
- La coordinación de argumentos y contraargumentos (condiciones de refutación) se hace por medio de procedimientos de conexión argumentativa.
- Estructuran el texto guiado por términos que anuncian argumentos o que sirven para presentar una opinión y que la oposición se explicita con *pero* u otros concesivos.
- Son capaces de percibir y presentar un discurso como debatible
- La incorporación de puntos de vista en el discurso se encuentra relacionado con la habilidad de elaborar textos o textualidad.
- Los textos pueden mejorar en coherencia, organización argumentativa y complejidad sintáctica.

En cuanto al desarrollo argumentativo en la adolescencia se considera que el uso coordinado de las operaciones formales (pensamiento abstracto, razonamiento inductivo y deductivo, hipotetización, etcétera) comienza a partir de los 11-12 años y se consolida hacia los 15 años en condiciones favorables de aprendizaje.

III.5 El papel de la habilidad para argumentar en la vida del adolescente.

En general, la adolescencia constituye un periodo clave en el proceso de formación de la identidad de los individuos, la cual es caracterizada por el desarrollo de las habilidades cognitivas, sociales y afectivas (Santrock, 2003; Cid et al. 2013).

Pero sin duda, es el desarrollo de éstas en conjunto lo que le confiere al adolescente la posibilidad de transitar de un estado de dependencia hacia el logro de un cierto grado de autonomía, al mismo tiempo que va construyendo su propia identidad personal (Tenti-Fanfani, 2000; Santrock, 2003).

En esta etapa de la vida las relaciones interpersonales resultan primordiales, por lo que es frecuente que los jóvenes pasen mucho tiempo entre pares y se muestren entusiasmados por ser aceptados y participar en grupos con intereses similares (Rice, 1997).

A partir de la exploración y el desarrollo de los vínculos sociales se propicia entre los jóvenes un intercambio continuo y bidireccional asociado al proceso de aprendizaje (Erikson, 2000). En consecuencia, la interacción social resulta imprescindible en el adolescente para aprender y establecer pautas de comportamiento que le serán útiles en un futuro a lo largo de su vida adulta (Santrock, 2003).

Por ello, la argumentación en la vida del adolescente es fundamental, ya que cumple con un doble papel, en lo individual y en lo social, para la construcción de una identidad propia como ser humano (Bermejo, 2012; Cid et al. 2013). Por lo que toda persona requiere construir una identidad en función de los ámbitos profesional, religioso, social, lúdico y político de su vida (Cid et al. 2013).

Es así que los jóvenes constantemente requieren fundamentar a través de razones o argumentos que sustenten y coordinen sus acciones y creencias en diferentes aspectos de la vida cotidiana (Ramírez & Castillo, 2010; Bermejo, 2012). Por ejemplo: al elaborar una carta para la solicitud de una beca; al contar un chiste; al solicitar un permiso a sus padres; para votar en las elecciones electorales; al valorar la compra de un producto “científicamente comprobado”; en la defensa ante una implicación injusta; al ponerse de acuerdo para una reunión de amigos; en la entrevista para postularse en un puesto laboral, etcétera.

Desde esta perspectiva resulta insuficiente cuando los jóvenes exponen “buenas razones” o cuando aceptan una conclusión *a priori*, por el contrario, es esencial que los adolescentes aprendan a guiarse por la razón y a precisar argumentos válidos ante cualquier conclusión o postura personal, la cual a su vez debe estar lo suficientemente justificada por quien así la defiende o rechaza (Sanz Acevedo, 2001; Canals, 2005; Ramírez & Castillo, 2010).

En efecto, el conocimiento que el adolescente tiene del entorno exige ser contrastado con el de los demás, ya que el hecho de vivir en sociedad no significa que todos sus integrantes piensen de la misma forma (Peralta, 2000; Canals, 2007; Ramírez & Castillo, 2010). Es por ello que el lenguaje representa la única vía que permite llegar a un acuerdo basado en el consenso entre las personas al interior de una comunidad, ya que hace posible establecer los argumentos que hacen válido al conocimiento.

Así, tenemos que la capacidad para producir y evaluar argumentos o la argumentación, constituye en sí misma un valioso recurso lingüístico –resultado del pensamiento crítico y analítico–, que posee dos componentes, el lógico y el dialógico, asociados respectivamente al aspecto individual y al social en el humano (Driver et al. 2000).

Por un lado, el componente lógico, sirve de garantía del conocimiento al establecer su validez desde la razón. Y por el otro lado, el componente dialógico expresa la situación comunicativa, en donde se utiliza el razonamiento explícito para comunicar las creencias personales y persuadir a otros de ellas. Debido a que el conocimiento exige ser comunicado y contrastado mediante el diálogo, éste también funciona como un recurso de influencia mutua entre las personas (Canals, 2007; Rodríguez Alfano, 2008; Bermejo, 2012).

En definitiva, la argumentación en lo cotidiano está presente en muchas situaciones personales y sociales, por ejemplo, en lo personal, está estrechamente relacionada con las actividades de un vendedor para concretar ventas y atraer clientela, entre otras; y en lo social, para llegar a consensos en temas tan polémicos como la contaminación ambiental, los productos transgénicos, la discriminación racial, las corridas de toros, la ideología nazi, etcétera. (Sanz de Acedo, 2001; Ramírez & Castillo, 2010). Sin embargo, cuando alguien trata de dar razones para probar o demostrar una proposición, con la intención de convencer a otro de aquello que se afirma o se niega, también el propio pensamiento es sometido al juicio y a la crítica de los demás mediante el diálogo, la discusión o el debate (Canals, 2007; Rodríguez Alfano, 2008).

Al respecto, es fundamental la formación de una identidad personal en el adolescente, ya que ésta le permite actuar como una persona autónoma, con iniciativa y capaz de tomar decisiones razonadas (Muria & Damián, 2003). Es entonces que la argumentación no debería de ser ajena a los jóvenes, pues el desarrollo de su capacidad argumentativa le provee de un medio para formar una postura propia en cualquier tipo de situaciones, frente a distintos hechos y opiniones diversas (Muria & Damián, 2003; Canals, 2005; Molina, 2012).

Por consiguiente, la argumentación también puede ser vista como recurso sociocognitivo que se encuentra al alcance de todo adolescente en diferentes entornos, en los que se puede sustituir a la violencia por un debate constructivo que enriquece al conocimiento y facilita las relaciones humanas (Rodríguez Alfano, 2008).

Asimismo, la argumentación le concede la posibilidad de expresar su opinión adecuadamente y le brinda la posibilidad de participar como ciudadano de una sociedad idealmente democrática, sin importar la profesión y ni el puesto de trabajo que en ella desempeñe en un futuro inmediato, a mediano o largo plazo (Muria & Damián, 2003; Rodríguez & Castillo, 2010).

III.6 El desarrollo de la argumentación científica escolar en el bachillerato.

La educación cumple con la función de entendimiento y de alcanzar la autorrealización para favorecer el proyecto de vida del adolescente (González, 2008). Al respecto, se considera que la escuela promueve un doble proceso en la formación del estudiante, el de la individualización y el de la socialización, que contribuye a la construcción de su identidad personal en un contexto social y cultural determinado (Tenti-Fanfani comp., 2000; Díaz-Barriga & Hernández, 2002).

La ciencia puede considerarse como la interpretación de los hechos y no la mera descripción de los mismos (Pliego & Rodríguez, 2009). Es así que en esta área del conocimiento se emplea un lenguaje académico que pertenece a un ámbito social poco común para los estudiantes, puesto que es escasa su frecuencia en las interacciones cotidianas (Hess Zimmermann, 2013).

A pesar de ello, Hess Zimmermann (2013) menciona que una de las formas en las que es posible estudiar la manera en la cual los adolescentes se apropian de un lenguaje académico es la identificación de la utilización de términos más técnicos, especializados y abstractos en los contextos determinados. De acuerdo con este autor, el **lenguaje académico** cumple con tres principales funciones: **1)** describir los conceptos abstractos de manera clara, lo que lo convierte en una herramienta importante para el lenguaje científico; **2)** facilita la expresión de procesos cognitivos complejos o de alto nivel y **3)** permite presentar la información de forma densa, objetiva e imparcial. Es así que, estas funciones exigen que el lenguaje académico se haga explícito en la medida en la que se emplea con un propósito, y situación y cultura específicos.

Por ello, se considera que el **aprendizaje escolar** puede ser promovido por el desarrollo de la **habilidad argumentativa** en el estudiante, a través de que pueda expresar verbalmente sus ideas propias; la defensa de puntos de vista, en los que se expongan la validez de las ideas y se puedan evaluar sistemáticamente y por último, se favorezca la organización cognitiva del conocimiento en el individuo (Larraín & Freire, 2012).

Al respecto, Revel & Adúriz-Bravo (2014) indican que es factible usar los argumentos en el **contexto escolar** para observar la forma en la que piensan los estudiantes, ya que el diálogo permite la exteriorización de su razonamiento. Por ello Godínez López (2010) define **argumentar** como “*dirigir a un interlocutor un argumento, es decir, ofrecerle una buena razón para hacerle admitir una conclusión e incitarlo a adoptar ciertos comportamientos*” y de modo similar define a la **argumentación** como “*el conjunto de técnicas (conscientes o inconscientes) de legitimación de las creencias y de los comportamientos.*”

La argumentación intenta influir, transformar o reforzar las creencias o los comportamientos (conscientes o inconscientes) de la persona o personas que constituyen su objetivo, por lo que el **discurso argumentativo** se encuentra basado en la opinión en el que el interlocutor o el escritor **toma una postura** particular sobre un tema controvertido e intenta convencer al oyente o al lector a que adopte esa posición.

Pliego & Rodríguez (2009) han señalado que la **argumentación escrita** potencia la comprensión, por lo que la lectura y la escritura no se deben interpretar como meras habilidades lingüísticas, sino éstas deben considerarse como importantes herramientas para el desarrollo del pensamiento crítico en los jóvenes.

Desde este enfoque, Revel & Adúriz-Bravo (2014) plantean que la argumentación escrita favorece la apropiación de los contenidos científicos escolares, debido a que la práctica de escribir permite establecer relaciones entre los elementos y proponer una conclusión coherente derivada de los datos. También, la escritura favorece la integración de los conocimientos y la comprensión de los conceptos en los estudiantes, en tanto que exige que se analicen las evidencias, se ordenen las ideas y se integren los elementos sobre el tema en cuestión.

Para Godinez (2010), Pérez (2002) Pérez (2002) y Pérez & Chamizo (2013) los **textos argumentativos** se pueden organizar en un esquema que incluya los siguientes **elementos básicos**: **a)** introducción, donde se identifica el tema o problema y se presenta una toma de posición o se formula una tesis; **b)** desarrollo, donde se presentan argumentos para justificar la posición o defender la tesis y **c)** conclusión, que cierra el discurso con la reafirmación de la posición adoptada.

No obstante, Hess Zimmermann (2013) ha señalado que el lenguaje académico escrito es más demandante cognitivamente para el individuo, dado que es menos familiar y automático y a la vez, es más condensado en términos de manejo de información. Por lo que su dominio involucra el desarrollo de habilidades lingüísticas, cognitivas, psicológicas y socioculturales. A su vez, conlleva la expresión de significados diferentes y responde a contextos lingüísticos distintos de los de la oralidad, hace uso de recursos léxicos, gramaticales y discursivos más complejos.

III.7 Planteamiento del problema.

La revisión bibliográfica desarrollada en las secciones anteriores permitió identificar la problemática que se plantea en el presente trabajo en torno al tema de nutrición en relación a los dos principales aspectos: **a)** el biológico y **b)** la enseñanza.

a) Biológico

-Las dificultades para la comprensión de los conceptos biológicos clave (p.e. célula), se originan en el nivel educativo básico, se van repitiendo hasta el nivel medio superior y no permite la vinculación de los contenidos relacionados con otros en los que se requiera mayor dominio temático y nivel de abstracción para lograr la integración que permita explicar los procesos biológicos, como lo es la nutrición (Membiola & Cid, 1998; Rodríguez Palmero, 2003).

-Los esquemas conceptuales de los alumnos revelan que la mayoría no posee un conocimiento integrado sobre nutrición, debido a que predominan modelos conceptuales simples y aislados de entrada-salida originados en el nivel educativo básico que generalmente persisten en el nivel medio superior (Núñez & Banet, 1996; Reachy, 2001).

-Es fundamental estudiar el proceso de nutrición mediante un enfoque sistémico que aborde los diferentes niveles de organización biológica (Cañal, 2003; García Rovira, 2005; Gómez Galindo et al., 2007).

-La Nutrición como concepto general, involucra familias de conceptos específicos (Pozo & Crespo, 2004; García Rovira, 2005).

b) Enseñanza

-Se requiere incorporar la argumentación científica en la enseñanza de la Biología para promover la comprensión y construcción conceptual en los estudiantes (Molina, 2013).

III.7.1 Pregunta de investigación.

¿La argumentación científica contribuirá a que los alumnos comprendan el tema de Nutrición en el bachillerato?

III.7.2 Hipótesis.

Si se desarrolla la habilidad argumentativa oral y escrita en los alumnos del grupo experimental que permita la integración de los aspectos morfológicos y fisiológicos, así como la vinculación de los conceptos específicos relevantes, entonces se favorecerá la comprensión del tema de Nutrición, con respecto a los alumnos del grupo control en el que no se implemente esta secuencia de enseñanza.

III.7.3 Objetivo general.

Diseñar, planear, implementar y evaluar una secuencia de enseñanza utilizando la argumentación científica, que permita al estudiante abordar aspectos de estructura y función, así como vincular conceptos específicos involucrados en la comprensión del tema de Nutrición en el bachillerato.

III.7.4 Objetivos específicos.

- Diseñar y planear una secuencia de enseñanza en el bachillerato para abordar conocimientos involucrados en el tema de nutrición, desde el punto de vista biológico.
- Desarrollar la habilidad argumentativa científica escolar en el estudiante por medio del debate y el ensayo en el aula.
- Evaluar el desarrollo de la habilidad argumentativa oral y escrita del alumno en la secuencia de enseñanza.

III.7.5 Justificación.

En el **contexto social**, el Consejo Nacional para Prevenir la Discriminación (2012) ha indicado que la juventud debe implicar acceso a las oportunidades, expectativas de largo alcance y del desarrollo pleno del potencial intelectual y físico. Los **adolescentes** se encuentran en una etapa de la vida en la que se establecen patrones de comportamiento para el futuro del individuo, al transitar hacia la edad adulta (Instituto Nacional de Salud Pública, 2012).

A su vez el INEGI-CONAPO (2014) han enfatizado que se requiere de estrategias educativas en la población del **nivel medio superior (bachillerato)**, es decir, el nivel académico que coincide con la **etapa formativa** del adolescente a través de las cuales pueda desarrollar aspectos esenciales de la persona para que tengan influencia en el proyecto de vida y participación social y ciudadana.

En el **contexto personal**, el adolescente atraviesa una etapa en que presenta requerimientos nutrimentales muy específicos de acuerdo a su etapa de crecimiento biológica (Marugán de Miguelsanz et. al., 2010). En este punto, es importante destacar que éstos de no ser atendidos oportunamente pueden estar relacionados con conductas de riesgo en el consumo de alimentos (Duarte Martín et. al., 2001; NSP, 2012).

Adicionalmente en esta etapa de la vida también se presentan cambios estructurales importantes a nivel neurológico que le permiten una comprensión basada en la abstracción y el razonamiento en la interacción con su entorno, por lo que el estudio de la Nutrición a partir de la argumentación científica escolar le permite el desarrollo de la habilidad argumentativa oral y escrita en el aula (Meece, 2000; Cano de Faroh, 2007; García-Molina et al. 2009; Godinez López, 2010).

Desde esta perspectiva, se señala que la nutrición humana puede ser considerada un proceso voluntario y consciente y por lo tanto, también es susceptible de ser educado en el **contexto escolar**. Por esta razón, el nivel de **conocimiento** sobre temas relacionados con la **Nutrición** puede ser considerado como un determinante sobre sus hábitos y la toma de decisiones respecto al consumo de los alimentos. En consecuencia, el hecho de que un adolescente pueda reflexionar sobre las **implicaciones biológicas** de la Nutrición significa que se requiere ser abordado desde el aula como una alternativa viable para contribuir con la prevención de muchos trastornos y padecimientos crónico-degenerativos, como la anemia, el sobrepeso y la obesidad, la diabetes y las enfermedades cardiovasculares (Montero et al., 2006; Duarte Martín et. al., 2001; Vilaplana, 2011).

Por otro lado, en este **contexto académico** el tema es relevante en la asignatura obligatoria de Biología II en cuarto semestre del bachillerato por tres principales razones. En la primera razón, se encuentra el hecho de que **contenido temático de Nutrición** únicamente se estudia en el bachillerato en la asignatura de Biología II y en los siguientes semestres no es posible retomarlo, debido a que no se encuentra en el temario de las siguientes asignaturas de tipo propedéutico (SEP, 2011).

La segunda razón, se plantea que el alumno haga uso de los conocimientos conceptuales y el desarrollo de sus habilidades en el ámbito de la ciencia escolar para comprender un **proceso biológico** tan complejo como es la Nutrición. En donde la ciencia pueda aportarle conocimientos válidos, confiables y aplicables a su entorno personal, académico y social.

Y por último en la tercera razón, se considera prioritario que los alumnos puedan ampliar sus conocimientos científicos e incorporarlos a su estructura de pensamiento que le permita la comprensión de una característica tan relevante del estudio de todos los **seres vivos**, incluido el ser humano.

III.8 Conclusiones.

Es fundamental que se aborde el tema de la Nutrición desde la perspectiva científica en el bachillerato en la que se haga referencia a un proceso biológico, a fin de que el estudiante pueda comprender su relevancia en todos los sistemas vivos, acorde con los diferentes niveles de organización biológica dependiendo de la complejidad de los individuos.

En el ámbito académico se requieren de didácticas diseñadas tomando en cuenta la etapa de crecimiento y las habilidades del pensamiento de los adolescentes. Un ejemplo de ello es el desarrollo de la habilidad para argumentar, la cual puede permitir la comprensión del tema de Nutrición en la asignatura de Biología II, a partir de los componentes lógicos y dialógicos orientados en el campo de la ciencia escolar, puesto que el tema tiene relevancia social, personal y académica.

III.9 Referencias bibliográficas.

- Aguilar Piña, P. (2014). Cultura y alimentación. Aspectos fundamentales para una visión comprensiva de la alimentación humana. *Anales de Antropología*, 48-1, 11-31.
- Borjas, B. (2007). *Lenguaje y pensamiento*. Serie Desarrollo del Lenguaje y la comunicación No. 7. IESALC UNESCO.
- Canals, R. (2007). La argumentación en el aprendizaje del conocimiento social. *Enseñanza de las Ciencias Sociales*, 6, 49-60.
- Cano de Faroh, A. (2007). Cognición en el adolescente según Piaget y Vygotski. ¿Dos caras de la misma moneda? *Boletim Academia Paulista de Psicologia*, 27(2), 148-166.
- Cañal, P. (2003). ¿Qué investigar sobre los seres vivos? *Investigación en la escuela*, 27-38.
- Castañeda, P. (2003). *El lenguaje verbal del niño: ¿cómo estimular, corregir y ayudar para que aprenda a hablar bien?* Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
- Consejo Nacional para Prevenir la Discriminación. (2012). Reporte sobre la discriminación en México 2012. Trabajo. México: Autor.
- Díaz-Barriga, F. & G. Hernández. 2002. *Constructivismo y aprendizaje significativo*. Ed. Mc Graw-Hill. México.
- 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.
- Epstein, R. (2008). El mito del cerebro adolescente. *Mente y Cerebro*; 38: 22-29.
- Flores, J. & Ostrosky, F. (2008). Neuropsicología de Lóbulos Frontales, Funciones Ejecutivas y Conducta Humana. *Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*, 8(1), 47-58.
- Garcés, L. (2013). La nutrición en la integridad biológica. *Revista cubana de Alimentación y Nutrición*, 23 (2), 322-337.
- García-Molina, A., Enseñat-Cantalops, A., Tirapu-Ustárroz, J. & Roig-Rovira, T. (2009). Maduración de la corteza prefrontal y desarrollo de las funciones ejecutivas durante los primeros cinco años de vida. *Revista de Neurología*, 48(8), 435-440.
- García Rovira, M.P. (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.
- Godínez López, E. M. (2010). *El desarrollo argumentativo en la adolescencia*. Tesis de Maestría. Facultad de Psicología, Universidad Autónoma de Querétaro. 80 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.
- González, J. 2008. La didáctica reflexiva como estrategia para integrar las competencias profesionales al proyecto de vida: de “capacitar” para competir a “formar-se” para la vida. *En: Rhac* No. 11, pp. 127-144.
- Iglesias, J. (2013). Desarrollo del adolescente: aspectos físicos, psicológicos y sociales. *Pediatría integral*, 17 (2), 88-93.
- INEGI-CONAPO. (2014). La situación demográfica en México 2014. México: Autor.
- Instituto Nacional de Salud Pública (INSP). (2012). Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012. Resultados nacionales. México: Autor.
- Larraín, A. & Freire, P. (2012). Uso del discurso argumentativo en la enseñanza de las ciencias: Un estudio exploratorio. *Estudios Pedagógicos*, 38(2), 133-155.
- 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.
- Marugán de Miguelsanz, J.M., Monasterio Corral, L. & Pavón Belichón, M.P. (2010). Capítulo 4. La alimentación en el adolescente. En *Protocolos diagnóstico-terapéuticos de Gastroenterología, Hepatología y Nutrición Pediátrica SEGHPN-AEP* (pp. 307-312). Madrid, España: ERGON.

- Meece, J. (2000). Teoría del desarrollo cognitivo de Piaget. En *Desarrollo del niño y del adolescente. Compendio para educadores SEP* (pp. 101-127). México: SEP.
- Membriela, P. & M. C., Cid. (1998). Desarrollo de una unidad didáctica centrada en la alimentación humana, social y culturalmente contextualizada. *Enseñanza de las Ciencias*, 16(3), 499-511.
- Molina, M. (2012). Argumentar en clases de ciencias naturales: una revisión bibliográfica. *Actas III Jornadas de Enseñanza e Investigación Educativa en el campo de las Ciencias Exactas y Naturales*, 553-563.
- Montero, A., Úbeda, N. & García, A. (2006). Evaluación de los hábitos alimentarios de una población de estudiantes universitarios en relación con sus conocimientos nutricionales. *Nutrición hospitalaria*, 21 (4), 466-473.
- Muria Vila, I. D. & Damián Díaz, M. (2003). La enseñanza de las habilidades del pensamiento desde una perspectiva constructivista. *UMBRAL, Revista de Educación, Cultura y Sociedad*, 4, 154-163.
- Navarro, M. (2003). Adquisición del lenguaje. *CAUCE*, 26, 321-347.
- Nogués, G. (2012). ¿Qué es un ser vivo? *Ciencia en el aula*, 22 (128), 49-52.
- Núñez, F. & E., Banet. (1996). Modelos conceptuales sobre las relaciones entre digestión, respiración y circulación. *Enseñanza de las Ciencias*, 14 (3), 261-278.
- Ramírez, L. & Castillo, M. (2012). Fomento de la lectura. Incentivar la capacidad crítica a través de la argumentación. Congreso Iberoamericano de Educación. *Metas 2021*, 1-16.
- Pérez, J. & Chamizo, J. (2013). El ABP y el diagrama heurístico como herramienta para desarrollar la argumentación escolar en las asignaturas de ciencias. *Ciência & Educação*, 19 (3), 499-516.
- Pérez, M. (2002). Elementos Básicos del Ensayo Argumentativo. En: *Competencias y Proyecto pedagógico*. Bogotá, Colombia: UNIBIBLOS Universidad de Colombia.
- Pozo, J. & Gómez-Crespo, M. (2004). *Aprender y enseñar ciencia. Del conocimiento cotidiano al conocimiento científico (4ª ed.)*. Madrid: Ediciones Morata.
- Peralta, J. (2000). Adquisición y desarrollo del lenguaje y la comunicación: una visión pragmática constructivista centrada en los contextos. *Límite*, 7, 54-66.
- Pliego, O. & Rodríguez, C. (2009). La argumentación científica en el aula de Química. Aplicación de modelos válidos para su enseñanza. Rosario: Autor.
- Reachy, B. (2001). Esquemas conceptuales de los alumnos sobre nutrición. *Cero en conducta*, 14(3), 69-74.
- Revel Chion, A. & Adúriz-Bravo, A. (2014). La argumentación científica escolar. Contribuciones a una alfabetización de calidad. *Pensamiento americano*, 7(13), 113-122.
- Rosselli, M. (2003). Maduración cerebral y desarrollo cognoscitivo. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud*, 1(1), 1-14.
- Rodríguez Alfano, L. (2008). La argumentación. *Instituto de Investigaciones sociales, UNAM*, 1-19.
- Rodríguez Palmero, M. (2003). La célula vista por el alumnado. *Ciência & Educação*, 9 (2), 229-246.
- Rice, P. (1997). *Desarrollo Humano. Estudio del ciclo vital*. México: Prentice-Hall Hispanoamericana.
- Ríos Hernández, I. (2010). El lenguaje: una herramienta de reconstrucción del pensamiento. *Razón y palabra*, 15(72).
- Santrock, J. (2003). *Psicología del Desarrollo en la Infancia*. México: Mc Graw-Hill.
- Sanz de Acedo, M.L. (2001). La argumentación: una forma de razonamiento informal. *Revista de Psicología General y Aplicada*, 54(3), 355-370.
- 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.
- Secretaría de Educación Pública (SEP). (2011). *Biología I. Series. Programas de Estudio*. México: Autor.
- Secretaría de Educación Pública (SEP). (2011). *Biología II. Series. Programas de Estudio*. México: Autor.
- Stelzer, F., Cervigni, M. A. & Martino, P. (2010). Bases neurales del desarrollo de las funciones ejecutivas durante la infancia y adolescencia. Una revisión. *Revista Chilena de Neuropsicología*, 5(3), 176-184.
- Tenti-Fanfani, E. (2000). *Culturas juveniles y cultura escolar*. Buenos Aires: IIP-UNESCO.
- Tirapu-Ustárrroz, J., Muñoz-Céspedes, J.M. & Pelegrín-Valero, C. (2002). Funciones ejecutivas: necesidad de una integración conceptual. *Revista de Neurología*, 34 (7), 673-685.
- Vilaplana, M. (2011). Educación nutricional en el niño y el adolescente. *Ámbito farmacéutico*, 30(3), 43-50.
- Hess Zimmermann, K. (2013). Desarrollo léxico en la adolescencia: Un análisis de sustantivos en narraciones orales y escritas. *Actualidades en Psicología*, 27(115), 113-127.

Páginas electrónicas consultadas.

Diario Oficial de la Federación. NORMA Oficial Mexicana NOM-043-SSA2-2012 de la Secretaria 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.

CAPÍTULO IV

Método

IV.1 Introducción.

En el capítulo IV se describen las etapas de diseño y planeación de una secuencia de enseñanza, para promover el estudio del tema de Nutrición y el desarrollo de la argumentación científica en la asignatura de Biología II del nivel medio superior.

En la etapa de diseño se planteó el desarrollo de las competencias propias del área de las ciencias experimentales, a partir de que el estudiante pudiera establecer una postura reflexiva y crítica sobre problemáticas relacionadas con la Nutrición, la cual se fundamentara en conceptos biológicos y aspectos estructurales-funcionales desde la perspectiva del campo disciplinar de la Biología.

Para ello, se propuso un modelo de argumentación científica escolar y se definieron las estrategias de enseñanza y la evaluación, acorde con la ubicación curricular, los objetos de aprendizaje y las competencias para el tema en el nivel medio superior.

Y por último, en la segunda etapa se realizó la planeación para definir el espacio físico, las condiciones generales de trabajo, los recursos y materiales, la población de estudio y las sesiones para la implementación de la secuencia didáctica.

IV.2 Diseño y planeación de la secuencia de enseñanza.

IV.2.1 Primera Etapa. Diseño.

En la primera etapa se delimitaron seis aspectos importantes para el diseño de la secuencia de enseñanza: **a)** Contexto de estudio; **b)** Conceptos específicos y aspectos estructurales-funcionales; **c)** Modelo de argumentación científica escolar; **d)** Fases; **e)** Estrategias de enseñanza y **f)** Evaluación.

IV.2.1.1 Contexto de estudio.

El estudio se desarrollo en el contexto educativo de la asignatura de Biología II, que se imparte en el cuarto semestre de bachillerato (SEP, 2011). A partir del programa de la asignatura se delimitó: **a)** la ubicación curricular, **b)** los objetos de estudio y **c)** las competencias de formación académica.

IV.2.1.1.1 Ubicación curricular.

La propuesta de enseñanza se ubicó en el Bloque V, denominado “Conoces los principios estructurales y funcionales del ser humano y los comparas con otros organismos del Reino Animal”.

IV.2.1.1.2 Objeto de aprendizaje.

El objeto de aprendizaje o contenido temático de la intervención didáctica se centró en la Nutrición, desde una perspectiva biológica. Para lo cual, los conocimientos biológicos fueron revisados en una primera aproximación, desde la nutrición humana y posteriormente, ésta se dirigió hacia su comparación con la nutrición de otros organismos animales.

IV.2.1.1.3 Competencias.

Para el aprendizaje de los conocimientos biológicos mediante el desarrollo de la argumentación científica escolar, se promovieron **competencias** de formación académica en el área de las **ciencias experimentales**, de tipo **genérico o general** y **disciplinar**, acordes con programa de la asignatura de **Biología II (Tabla 4.1)**.

Tabla 4.1 Competencias de formación académica promovidas en la secuencia de enseñanza.

Competencia genérica	Sustenta una postura personal sobre temas de interés y relevancia general, considerando otros puntos de vista de manera crítica y reflexiva.
Competencias disciplinares	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.
	Relaciona los niveles de organización biológica de los seres vivos.
	Aporta puntos de vista con apertura y considera los de otras personas de manera reflexiva.

IV.2.1.2 Conceptos específicos y aspectos estructurales-funcionales.

Los **conceptos específicos** que se consideraron fundamentales para explicar el tema de Nutrición, se seleccionaron a partir de contenidos temáticos estudiados previamente en el semestre anterior, en la asignatura de **Biología I** (SEP, 2011). En la **Tabla 4.2** se muestran los conceptos biológicos que se emplearon en la secuencia de enseñanza.

Tabla 4.2 Conceptos específicos utilizados en la secuencia de enseñanza.

Conceptos específicos	Ser vivo
	Nutrición
	Alimentación
	Nutrimiento
	Alimento
	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 unicelular
	Organismo pluricelular
	Tipo de nutrición heterótrofa (holozoica)

Por otro lado, los **aspectos estructurales y funcionales** se centraron 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**, de acuerdo con el programa de la asignatura de **Biología II** (SEP, 2011).

Tabla 4.3 Aspectos estructurales y funcionales biológicos involucrados en la Nutrición.

Aspectos estructurales y funcionales	Principales aspectos de estructura y función del aparato digestivo humano.
	Interrelación del aparato digestivo con otros aparatos y sistemas (sistema circulatorio o de transporte, aparato respiratorio y sistema urinario) involucrados en la nutrición humana.
	Estructura y función del aparato digestivo, sistema circulatorio (o de transporte), aparato respiratorio y sistema urinario relacionados con la nutrición en los seres vivos.

IV.2.1.3 Modelo de argumentación científica escolar.

En la secuencia didáctica se propuso un **modelo de argumentación científica escolar** con el fin de proporcionar a los estudiantes una estructura simple, flexible y fácil de aprender a utilizar en clase, que a la vez incluyera los elementos básicos de la argumentación. En la **Tabla 4.4** se muestran los elementos de la estructura argumentativa, los cuales fueron precisados a partir de la modificación de Pérez (2002) y Pérez & Chamizo (2013).

Tabla 4.4 Modelo de argumentación científica escolar. Elementos de la estructura argumentativa empleada en la secuencia de enseñanza.

Estructura argumentativa	Introducción o delimitación del campo temático
	Toma de posición o tesis
	Argumentos
	Ejemplos
	Refutación
	Conclusión

Se generó la estructura general de un modelo que se pudiera adaptar a la argumentación científica escolar tanto oral y escrita. A continuación se describen sus elementos:

-Introducción o delimitación del campo temático. Desarrollo y vinculación entre los conceptos entre sí.

-Toma de posición o tesis. Exposición de una opinión, juicio o valoración que se quiere defender.

-Argumentos. Conjunto de razones a favor o en contra de una afirmación, en el que se utilizan y/o vinculan los argumentos con los conceptos requeridos para apoyar la tesis que plantea. Se destaca la certeza de los datos, hechos o conceptos que se están utilizando para llegar a la conclusión.

-Ejemplos. Aportación de ejemplos que enriquecen y dan claridad a los conceptos y argumentos utilizados.

-Refutación. Incluye la utilización de condiciones de refutación, en las que se tiene objeción sobre algún argumento.

-Conclusión. Incluye una conclusión que se deriva de la toma de posición o tesis y de los argumentos planteados.

IV.2.1.4 Fases.

En la secuencia de enseñanza se favoreció la integración de dos aspectos fundamentales: **A)** el manejo del **conocimiento biológico** (conceptos específicos y estructuras-función) y **B)** el desarrollo de la **argumentación científica** (habilidad argumentativa oral y escrita) en los estudiantes. Por lo cual la intervención didáctica se subdividió en varias fases, de acuerdo con las características de cada uno de los aspectos mencionados (**Figura 4.1**).

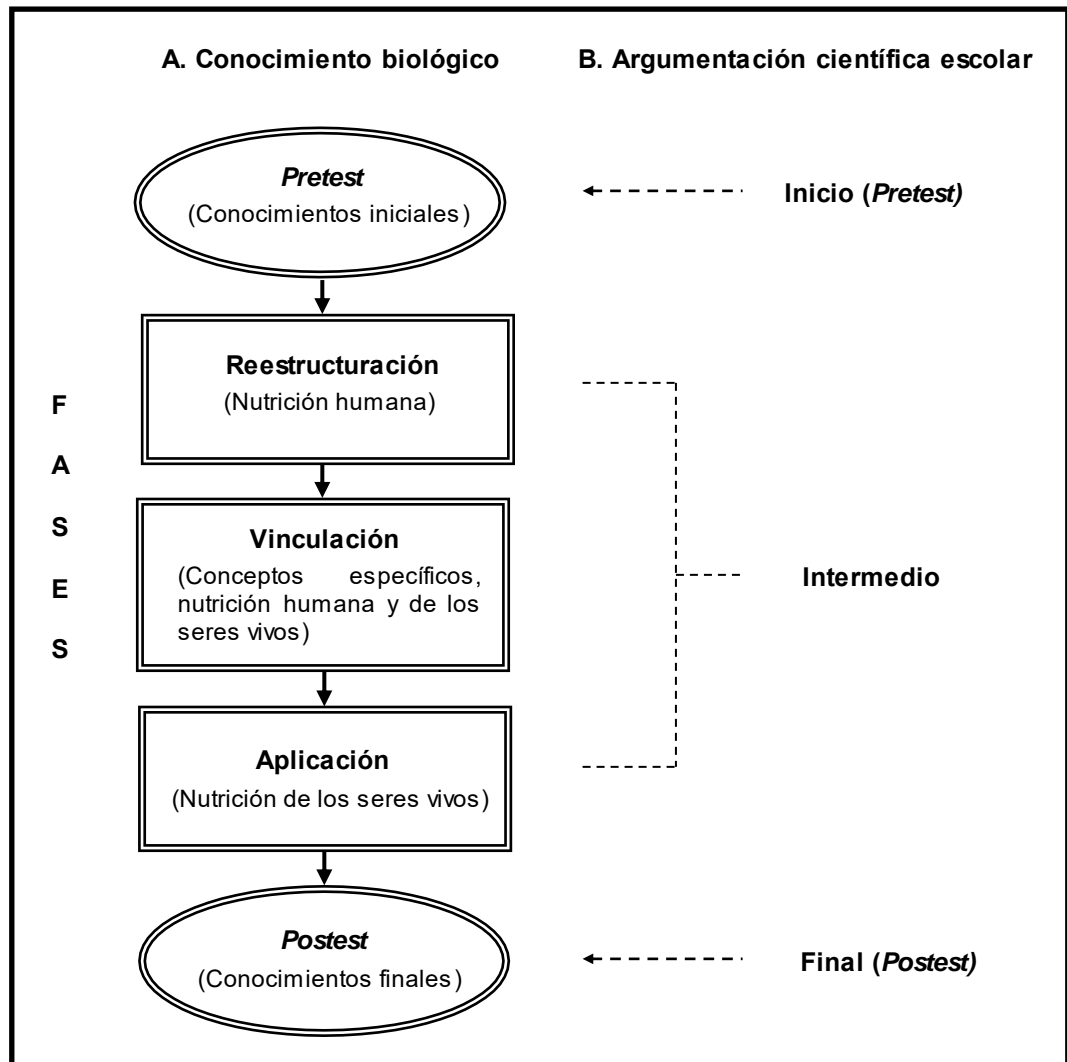


Figura 4.1 Fases de la secuencia de enseñanza: **A)** Conocimiento biológico (cinco fases) y **B)** Argumentación científica escolar (tres fases).

A) Conocimiento biológico.

El **conocimiento biológico**, es decir, tanto los conceptos específicos como los aspectos estructurales-funcionales de la Nutrición trabajados en la intervención didáctica se estructuró en cinco sesiones que corresponden cada una con una de las siguientes fases: **1)** Inicial o *Pretest*; **2)** Reestructuración de ideas; **3)** Vinculación; **4)** Aplicación y **5)** Final o *Posttest* (**Figura 4.1**).

La secuencia de enseñanza se inició con el **Pretest**, con el que se identificaron los conocimientos previos de los alumnos del Grupo Control y Grupo Experimental en torno al tema de nutrición, como punto de partida antes de iniciar el tratamiento de los grupos en las fases posteriores.

En la fase de **Reestructuración de ideas** se promovió el estudio de la nutrición humana en los estudiantes del Grupo Experimental, debido a que corresponde a los conocimientos más cercanos y concretos que los estudiantes pueden identificar, a partir de la experiencia con su propio cuerpo en su vida cotidiana.

La perspectiva de esta fase se amplió con la siguiente denominada **Vinculación**, debido a que en ella se relacionaron las diferencias y similitudes sobre las estructuras y funciones del proceso de la nutrición humana con las de otros sistemas vivos, mediante una sesión experimental en el laboratorio escolar con el Grupo Control y el Grupo Experimental. Los modelos biológicos de animales vertebrados que se emplearon para ello fueron: ave, pez, vaca (mamífero rumiante) y cerdo (mamífero no rumiante).

En la fase de **Aplicación** se propició que los estudiantes del Grupo Experimental discernieran sobre la interrelación de los diferentes subprocesos de **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, en que se dividió el proceso general de nutrición para su estudio en la intervención didáctica.

La última fase de **Posttest** permitió verificar los conocimientos adquiridos de los alumnos del Grupo Control y el Grupo Experimental en relación con los conceptos específicos, la estructura y función y los subprocesos implicados en la nutrición en los modelos biológicos estudiados en la intervención didáctica.

B) Argumentación científica escolar.

En la secuencia didáctica se planteó que los alumnos pudieran aprender los conocimientos biológicos sobre el proceso general de Nutrición de los seres vivos, a partir del desarrollo de su **habilidad argumentativa oral y escrita**, basada en un modelo aplicado a la enseñanza de la Biología en el bachillerato (ver **Tabla 4.4**). En este sentido, la práctica de la argumentación científica en el salón de clases se realizó en tres fases: **a)** Inicial, **b)** Intermedio y **c)** Final (**Figura 4.1**).

En la **Figura 4.1** se muestra la coincidencia entre las tres fases de la argumentación científica escolar con las cinco fases del Conocimiento Biológico, en el siguiente orden respectivo: **I)** la fase Inicial con la fase Inicial o *Pretest*; **II)** la fase Intermedia con las fases Reestructuración de ideas, Vinculación y Aplicación y **III)** la fase Final con la fase Final o *Posttest*.

El primer nivel se propuso para identificar el desarrollo inicial de los estudiantes del Grupo Control y Grupo Experimental, que permitiera establecer la referencia de los elementos de la estructura argumentativa que de manera innata utilizan los adolescentes en la asignatura de Biología II en el nivel medio superior (bachillerato).

El segundo nivel se estableció para proporcionar a los alumnos del Grupo Experimental un modelo con el cual pudieran apoyar sus participaciones en el aula, debido a que se planteó que con el empleo de este modelo se favorecería el empleo de los elementos básicos de la argumentación del joven en el contexto escolar de la asignatura.

Y el tercer nivel se formuló para verificar el desarrollo final de la habilidad argumentativa de los estudiantes del Grupo Experimental y compararla con el del Grupo Control, una vez concluida la implementación de la secuencia didáctica.

IV.2.1.5 Estrategias de enseñanza.

La secuencia didáctica promovió que los alumnos ampliaran sus conocimientos biológicos sobre el proceso general de Nutrición de los seres vivos, a través del desarrollo de la habilidad argumentativa oral y escrita. Para ello, se propuso el empleo de las estrategias de enseñanza de **debate** y **ensayo argumentativo** en el **aula**:

-El debate. Consistió en que los estudiantes reunidos en equipos eligieran un rol (empresas, escuelas, sector salud, padres de familia o agencias de publicidad), a través del cual pudieran intercambiar ideas y conocimientos concernientes al **planteamiento de una temática** sobre aspectos de la nutrición.

El diálogo se generó al inicio de la sesión, los integrantes del equipo se pusieron de acuerdo para asumir una postura y posteriormente, el equipo tuvo que defender dicha postura frente a la de los otros equipos que participaron en el debate grupal. Al finalizar, los equipos realizaron una conclusión para enfatizar los puntos más importantes a los que llegaron en el **debate** en el aula.

-El ensayo argumentativo. Se les solicitó a los estudiantes una **tarea** individual, que consistió en la elaboración de un **ensayo argumentativo** en el que plasmaran su reflexión, integración de conocimientos y postura personal frente al planteamiento del problema abordado durante el debate.

IV.2.1.6 Evaluación.

IV.2.1.6.1 Examen de conocimientos.

El examen de conocimientos de tipo opción múltiple se diseñó para identificar por una parte los conocimientos iniciales de los alumnos y por la otra, los conocimientos finales para comprobar los conocimientos adquiridos en el Grupo Control en una clase habitual o tradicional y en el Grupo Experimental tras la implementación de la secuencia didáctica.

El instrumento de evaluación consistió en la aplicación individual de los exámenes de conocimientos *pretest* al inicio y *postest* al final del tratamiento que recibieron diferenciadamente ambos grupos (**Anexo A**). 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 (**Tabla 4.5**).

Tabla 4.5 Correspondencia de los reactivos gemelos en los exámenes de conocimientos *pretest* y *postest*.

Examen <i>pretest</i>	Examen <i>postest</i>
1	8
2	10
3	13
4	3
5	14
6	1
7	5
8	2
9	11
10	15
11	7
12	6
13	9
14	12
15	4

En la evaluación de las pruebas se obtuvo la calificación individual de los alumnos y el promedio grupal en una escala de 0 a 10 de calificación. El valor 6.0 de calificación fue considerado como referencia para la calificación aprobatoria del examen.

Las respuestas de los exámenes permitieron la construcción de dos matrices de datos y con éstas a su vez se generaron gráficas en las que se identificó la frecuencia de los reactivos contestados correctamente en cada examen.

IV.2.1.6.2 Concepto general de Nutrición.

Los estudiantes del Grupo Experimental construyeron individualmente el concepto general de Nutrición en dos momentos distintos en la intervención didáctica. Lo anterior, permitió correlacionar y analizar las nociones iniciales y finales de los jóvenes, a fin de que pudieran aportar información sobre la forma en que relacionaron los contenidos conceptuales durante la secuencia de enseñanza.

En el análisis se tomó como referencia el concepto de Nutrición difundido por 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 (ver **Tabla 2.1**). En éste se define a la Nutrición como *el conjunto de procesos metabólicos involucrados en la obtención, asimilación y metabolismo de los nutrientes, que se llevan a cabo en la célula para adquirir los materiales y obtener la necesaria energía para realizar el resto de la funciones en todos los seres vivos.*

IV.2.1.6.3 Habilidad argumentativa.

La argumentación científica en los estudiantes se evaluó en los debates en equipo a través de la rúbrica del desarrollo de la **habilidad argumentativa oral** (RAO) y en la elaboración de los ensayos individuales con la rúbrica del desarrollo de la **habilidad argumentativa escrita** (RAE).

Las rúbricas de evaluación se diseñaron de acuerdo al modelo de argumentación científica descrito anteriormente (ver **Tabla 4.4**). Cabe señalar que en cada una de ellas se incluyeron adicionalmente otros criterios que evaluarán las características propias del debate y el ensayo en el salón de clases (**Anexo B**).

La aplicación de las rúbricas RAO y RAE permitió obtener de manera cuantitativa dos parámetros de evaluación: la **calificación** y el **nivel de competencia** de la habilidad argumentativa.

La **calificación** se obtuvo mediante el valor en **puntos** de cada uno de los criterios anteriores, conforme a los tres niveles de desarrollo. Se asignó **1** punto al nivel **I**, **2** puntos al nivel **II** y **3** puntos al nivel **III**. El valor total de puntos correspondió al número de criterios contenidos en la rúbrica de evaluación.

Las rúbricas **RAO** y **RAE** se estructuraron en dos dimensiones: **criterio** y **nivel**. En la dimensión de criterio, se incluyeron los elementos de la estructura argumentativa (ver **Tabla 4.4**). Mientras que en la dimensión de nivel se consideró el grado de **desarrollo** de la habilidad argumentativa, de acuerdo a **tres niveles: Nivel I) Nulo-Deficiente; Nivel II) Regular-Satisfactorio y Nivel III) Bueno-Excelente**. Para obtener el nivel final se consideró el 50% en la incidencia de alguno de los niveles sobre los otros dos.

IV.2.2 Segunda etapa. Planeación.

En la segunda etapa se puntualizaron cuatro aspectos importantes para la planeación de la secuencia didáctica: **a)** el espacio físico y las condiciones generales; **b)** recursos y materiales didácticos; **c)** la población de estudio y **d)** las sesiones en el aula y laboratorio escolar.

IV.2.2.1 Espacio físico y condiciones generales de trabajo.

La investigación tuvo lugar en el Instituto Alexander Dul (IAD), bachillerato incorporado a la SEP, la cual formó parte de la planeación didáctica de la asignatura de **Biología II** en el ciclo escolar 2014-5015 Periodo B. Al tiempo que el sustento teórico y práctico de la propuesta permitió la elaboración de la presente tesis la profesora titular de la asignatura la Biól. Maripili Ramírez Nava en el programa de maestría MADEMS-Biología, UNAM.

La revisión de la planeación didáctica y la implementación de las actividades en el IAD fueron supervisadas por la profesora M. en D. Jacqueline Hinojosa Rivera, con la finalidad de que al término de las actividades se generaran observaciones sobre el desempeño de la profesora estudiante Maripili Ramírez Nava.

El estudio fue factible en el IAD, en los turnos matutino y vespertino, debido a que se contaron con todos los recursos necesarios para su realización en cuanto al espacio físico y las condiciones de trabajo:

-Espacio físico. Los espacios físicos donde se llevaron a cabo las sesiones fueron en el aula 1 y el laboratorio escolar. Los dos espacios físicos resultaron adecuados para la realización de las actividades, ya que fueron lo suficientemente amplios, iluminados, limpios y aislados del ruido externo proveniente de los otros salones contiguos y de las vialidades alrededor de las instalaciones de la escuela.

-Condiciones de trabajo. Las sesiones se llevaron a cabo durante las horas de clase en las que se imparte la asignatura. Las actividades se registraron en video y fotografía digital como evidencia de trabajo. Las imágenes y los datos obtenidos fueron utilizados para uso estrictamente académico, dado que la mayoría de los alumnos eran menores de edad.

IV.2.2.2 Recursos y materiales didácticos.

Los recursos y materiales didácticos que se emplearon en las actividades fueron proporcionados por el colegio (*lap top*, cañón, bocinas y material de laboratorio), por la profesora (paquete de hojas de trabajo) y por los alumnos (material biológico, bata blanca de algodón, bolsas de plástico para desechos, navaja de un filo y guantes desechables).

Para facilitar y apoyar la comprensión de los contenidos se elaboraron las lecturas “Nutrición humana” y “Nutrición de los seres vivos”. En la lectura “Nutrición humana” se promovió que los estudiantes comprendieran la trayectoria que siguen los alimentos y el agua en el cuerpo humano al ser consumidos.

En tanto que en el otro material de lectura, “Nutrición de los seres vivos”, se aborda la interrelación entre órganos, aparatos y sistemas en la nutrición de organismos vertebrados (ave, pez, mamífero rumiante y mamífero no rumiante), se ubica como un proceso biológico complejo y también se resaltan las similitudes y diferencias entre estos grupos biológicos.

Otras lecturas que se eligieron para su revisión en las sesiones fueron “Al comer, la porción sí importa”, “Dieta saludable o el plato del bien comer y “Salud reemplaza pirámide alimentaria por plato que fija porciones de alimentos”. Así también, se seleccionaron los videos con animación sobre el “Proceso de digestión” y el “Funcionamiento de los riñones”.

IV.2.2.3 Población de estudio.

La población del estudio se conformó por dos grupos de alumnos de cuarto semestre de la asignatura de Biología II del IAD correspondiente al ciclo escolar 2015-01. El grupo 431 del turno vespertino se denominó **Grupo Control** y el grupo 401 del turno matutino se denominó **Grupo Experimental**. La identificación de cada alumno se realizó mediante la asignación de un número, que permitió su seguimiento individual durante toda la intervención didáctica. Las características de cada grupo son las siguientes:

- **Grupo Control.** El grupo estuvo integrado por 19 alumnos, 13 mujeres y 6 hombres, con un intervalo de edad entre los 16 y 21 años.

- **Grupo Experimental.** El grupo estuvo integrado por 22 alumnos, 13 mujeres y 9 hombres, con un intervalo de edad entre los 16 y 19 años.

IV.2.2.4 Sesiones.

La secuencia de enseñanza se implementó en **cinco sesiones de 100 minutos** cada una (**2 horas clase**): cuatro teóricas en el **aula** y una práctica en el **laboratorio escolar** del IAD. Las sesiones se realizaron del 7 al 21 de mayo en los días martes y jueves, de acuerdo con el horario de clase de los grupos Control y Experimental, en el turno matutino y vespertino respectivamente.

Cada sesión se llevó a cabo a través de los momentos de **inicio**, **desarrollo** y **cierre** con tiempo y características particulares para la realización de las actividades de enseñanza y aprendizaje. Por otro lado, se realizó un tratamiento distinto para ambos grupos, a fin de que permitiera identificar los logros de la intervención didáctica, respecto a la adquisición de los conocimientos biológicos y del desarrollo de la argumentación científica de manera simultánea (**Tabla 4.6**).

La **primera sesión** teórica (**Inicio o Pretest**), la **tercera sesión** práctica (**Intermedio**) y **quinta sesión** teórica (**Final o Postest**) se desarrollaron bajo las mismas condiciones en los grupos Control y Experimental. Debido a que éstas correspondieron a las sesiones de referencia de la aplicación de la secuencia didáctica.

En la **segunda sesión** y **cuarta sesión** se abordaron los mismos contenidos temáticos, sin embargo los tratamientos en los grupos se diferenciaron en que en el Grupo Control se llevaron a cabo clases teóricas y exposiciones en equipo, mientras que en el Grupo Experimental se implementaron las estrategias de debate y ensayo argumentativo para el desarrollo de la argumentación científica para la comprensión de los alumnos del tema de Nutrición.

Tabla 4.6 Tabla comparativa del tratamiento de los grupos de estudio en la secuencia de enseñanza. Descripción general de las fases, actividades, evaluación y fechas de aplicación de las cinco sesiones.

SESION (100 min)	GRUPO CONTROL (431 Turno Vespertino)			SESION (100 min)	GRUPO EXPERIMENTAL (401 Turno Matutino)		
	FASE	ACTIVIDAD	EVALUACION		FASE	ACTIVIDAD	EVALUACION
1	PRETEST (7 de Mayo de 2015)	Examen de conocimientos <i>pretest</i>	Examen de conocimientos <i>pretest</i>	1	PRETEST (7 de Mayo de 2015)	Examen de conocimientos <i>pretest</i>	Examen de conocimientos <i>pretest</i>
		Lectura	No aplica			Lectura	No aplica
		Debate	RAO-Inicial o <i>Pretest</i>			Debate	RAO-Inicial o <i>Pretest</i>
		Lectura Ensayo	RAE Inicial o <i>Pretest</i>			Lectura Ensayo	RAE-Inicial o <i>Pretest</i>
2	REESTRUCTURACIÓN (12 de Mayo de 2015)	Clase habitual	No aplica	2	REESTRUCTURACIÓN (12 de Mayo de 2015)	Descripción de los conceptos de Nutrición	Evaluación cualitativa
						Elementos básicos de la argumentación	No aplica
						Debate	RAO-Intermedio
						Ensayo	RAE-Intermedio
3	VINCULACIÓN (14 de Mayo de 2015)	Observación de videos	No aplica	3	VINCULACIÓN (14 de Mayo de 2015)	Observación de videos	No aplica
		Lectura	No aplica			Lectura	No aplica
		Práctica de laboratorio	Reporte de práctica.			Ensayo	RAE-Intermedio
4	APLICACIÓN (19 de Mayo de 2015)	Exposición en equipo.	Exposición	4	APLICACIÓN (19 de Mayo de 2015)	Campaña electoral. Debate	RAO-Intermedio
						Descripción de los conceptos de Nutrición	Evaluación cualitativa
						Ensayo	RAE-Intermedio
5	POSTEST (21 de Mayo de 2015)	Examen de conocimientos <i>postest</i>	Examen de conocimientos <i>postest</i>	5	POSTEST (21 de Mayo de 2015)	Examen de conocimientos <i>postest</i>	Examen de conocimientos <i>postest</i>
		Debate	RAO-Final o <i>Postest</i>			Debate	RAO-Final o <i>Postest</i>
		Ensayo	RAE- Final o <i>Postest</i>			Lectura Ensayo	RAE- Final o <i>Postest</i>

IV.2.2.4.1 Primera sesión. Inicio (Pretest).

La primera sesión denominada “¿Plato o Pirámide?” correspondió a la fase de Inicio (*Pretest*), la cual se implementó en el Grupo Control y el Grupo Experimental en el aula escolar el jueves 7 de mayo del 2015. El objeto de aprendizaje, las competencias (genérica y disciplinares), los objetivos, las actividades de enseñanza y aprendizaje, la duración total y el tiempo aproximado de las actividades, los instrumentos de evaluación, el material didáctico y las referencias bibliográficas empleadas de la estrategia se muestran detalladamente en la **Tabla 4.7**.

Las actividades consistieron en la aplicación de un examen de conocimientos *pretest* de opción múltiple para identificar los conocimientos previos de los alumnos. Posteriormente, se realizó un debate y un ensayo para identificar el nivel inicial de la habilidad argumentativa, tanto oral (en equipo) como escrita (individual) de los estudiantes. En estas tres actividades se identificaron las condiciones generales de los alumnos antes de la implementación de la secuencia de enseñanza.

El debate y la elaboración del ensayo se establecieron en torno al planteamiento de una temática relacionada con la elección de una representación gráfica. El planteamiento de la temática y la posterior tarea individual que los alumnos realizaron en la primera sesión se muestra en la **Figura 4.2**

Figura 4.2 Planteamiento de la temática en la fase de Inicio (*Pretest*).

Planteamiento de la temática:

Se pretende modificar la guía general para que las personas puedan seguir una dieta saludable. Para ello se convocó a un debate para elegir entre el esquema “El Plato del Bien Comer” o “La Pirámide alimenticia”, la cual formará parte de la **NORMA** Oficial Mexicana NOM-043-SSA2 en el año 2016 que aparece en el Diario Oficial de la Federación.

Tarea:

- Realiza un ensayo en el cual puedas argumentar de manera individual sobre la representación gráfica que se debería elegir para presentarse en la **NORMA** Oficial Mexicana NOM-043-SSA2 en el año 2016.
- En la elaboración del ensayo argumentativo deberás utilizar los siguientes conceptos:
 - Ser vivo
 - Nutrición
 - Alimentación
 - Nutrimento
 - Alimento
 - 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 unicelular
 - Organismo pluricelular
 - Tipo de nutrición heterótrofa (holozoica)

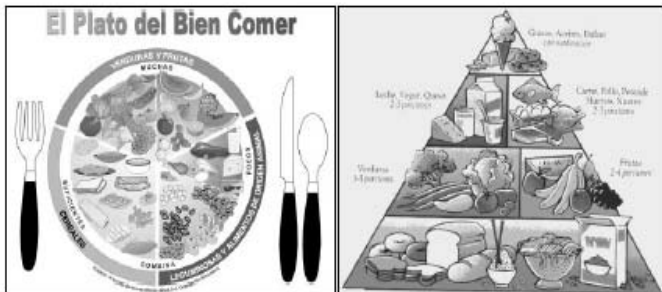




Tabla 4.7. Primera sesión "¿Plato o Pirámide?" de la fase Inicio (Pretest).

		UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO MAESTRIA EN DOCENCIA PARA LA EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR-BIOLOGÍA COLEGIO ALEXANDER DUL-BACHILLERATO SEP PLANEACIÓN DIDÁCTICA				 Maestría en Docencia para la Educación Media Superior	
Profesora estudiante: Maripili Ramírez Nava			Profesora supervisora: M. en D. Jacqueline Hinojosa Rivera				
Asignatura: Biología II	Bloque: V	Nombre del bloque: Conoces los principios estructurales y funcionales del ser humano y los comparas con otros organismos del Reino Animal.					
Objetos de aprendizaje del bloque:			Competencias a desarrollar:				
-Principales aspectos de estructura y función del aparato digestivo humano. -Interrelación del aparato digestivo con otros aparatos y sistemas (sistema circulatorio o de transporte, aparato respiratorio y sistema urinario) involucrados en la nutrición humana. -Principales aspectos de la estructura y función del aparato digestivo de los modelos biológicos (ave, pez, rumiante y ser humano) y su interrelación con otros sistemas (circulatorio, respiratorio y urinario) relacionados con la nutrición en los seres vivos.			Competencia genérica. -Sustenta una postura personal sobre temas de interés y relevancia general, considerando otros puntos de vista de manera crítica y reflexiva. Competencias disciplinares básicas. -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. -Relaciona los niveles de organización biológica de los seres vivos. -Aporta puntos de vista con apertura y considera los de otras personas de manera reflexiva.				
Sesión: 01	Fase: Inicio (Pretest)	Fecha: 7 de Mayo de 2015	Duración: 100 minutos	Grupo Experimental: 401	Horario: Jueves 07:10-08:50 hrs.		
Nombre de la sesión: "¿Plato o Pirámide?"	Objetivos de la estrategia: -Reconocer los conocimientos previos del alumno, mediante un examen de conocimientos <i>pretest</i> , sobre aspectos estructurales y funcionales de los seres vivos relacionados con el concepto general de Nutrición. -Identificar la habilidad argumentativa oral y escrita inicial de los alumnos, mediante un debate en equipo y la elaboración de un ensayo argumentativo individual, con la finalidad de establecer su nivel inicial (<i>pretest</i>) en la secuencia de enseñanza.						
Objeto de aprendizaje de la sesión.	Actividades de Enseñanza-Aprendizaje			Instrumentos de evaluación	Material didáctico	Referencias bibliográficas	
-Principales aspectos de estructura y función del aparato digestivo humano.	Inicio Tiempo aproximado: 25 minutos.	Presentación. Tiempo aproximado: 5 minutos. -Bienvenida, indicaciones generales de trabajo y evaluación. -Precisar el bloque, el objeto de aprendizaje de la sesión y el nombre de la estrategia.		No aplica.	No aplica.	Diario Oficial de la Federación (2013): http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5285372&fecha=22/01/2013	
		Conocimientos previos. Tiempo aproximado: 10 minutos. Los alumnos contestarán un examen <i>pretest</i> de manera individual para conocer los conocimientos previos que poseen sobre la temática que se abordará en la secuencia didáctica.		Examen individual <i>pretest</i> .	Individual: -Hojas de examen <i>pretest</i> .		
		Organización de los equipos de trabajo. Tiempo aproximado: 10 minutos. Se formarán los equipos de trabajo para la lectura de artículos y el debate de la sesión. Los equipos conformados en esta primera sesión serán los mismos para todas las sesiones de la secuencia didáctica.		No aplica.	No aplica.	Plascencia, A. (2008). Al comer, la porción sí importa. <i>Revista del Consumidor</i> , 56-63. Plascencia, A. (2008). Dieta saludable o el plato del bien comer. <i>Revista del Consumidor</i> , 16-21.	
	Desarrollo Tiempo aproximado: 45 minutos.	Lectura de artículos. Tiempo aproximado: 15 minutos. Se solicitará a los equipos la lectura de dos artículos "Al comer, la porción sí importa" y "Dieta saludable o el plato del bien comer".		No aplica.	Por equipo: -Lectura "Al comer, la porción sí importa". -Lectura "Dieta saludable o el plato del bien comer".		
		Debate y conclusión del debate. Tiempo aproximado: 30 minutos. Se planteará al grupo una problemática de manera ficticia en la que se pretende modificar la representación gráfica o guía sobre nutrición humana en la NORMA Oficial Mexicana NOM-043-SSA2-2012. La representación gráfica será dada a conocer a la población en su página electrónica oficial y también aparecerá en varios productos como las cajas de cereales, los empaques de pan blanco, etc. Para ello, representantes de los principales sectores de la población participarán en un debate mediante el cual deberán elegir entre dos representaciones gráficas: "El Plato del Bien Comer" o "La Pirámide alimenticia". Los equipos conformados previamente elegirán a un sector de la población para representar en el debate. Los sectores de la población son: a) Escuelas, b) Empresas, c) Sector salud, d) Padres de familia y e) Empresas de publicidad. Al final del debate se deberá llegar a una conclusión grupal respecto a la problemática planteada sobre las representaciones gráficas.		RAO- <i>Pretest</i> . Rúbrica para la evaluación del debate (desarrollo inicial de la habilidad argumentativa oral).			

Continuación **Tabla 4.7.** Primera sesión "¿Plato o Pirámide?" de la fase Inicio (*Pretest*).

Sesión: 01	Fase: Inicio (<i>Pretest</i>)	Fecha: 7 de Mayo de 2015	Duración: 100 minutos	Grupo Experimental: 401	Horario: Jueves 07:10-08:50 hrs.
Nombre de la sesión: "¿Plato o Pirámide?"	Propósitos de la estrategia: -Reconocer los conocimientos previos del alumno, mediante un examen de conocimientos <i>pretest</i> , sobre aspectos estructurales y funcionales de los seres vivos relacionados con el concepto general de Nutrición. -Identificar la habilidad argumentativa oral y escrita inicial de los alumnos, mediante un debate en equipo y la elaboración de un ensayo argumentativo individual, con la finalidad de establecer su nivel inicial (<i>pretest</i>) en la secuencia de enseñanza.				
Objeto de aprendizaje de la sesión.	Actividades de Enseñanza-Aprendizaje		Instrumentos de evaluación	Material didáctico	Referencias bibliográficas
-Principales aspectos de estructura y función del aparato digestivo humano.	Elaboración del ensayo argumentativo. Tiempo aproximado: 15 minutos. Al finalizar el debate, los alumnos deberán elaborar de manera individual un ensayo argumentativo, en el cual expondrán su postura personal en relación a la problemática planteada en el debate. La extensión requerida del ensayo será de una cuartilla.		RAE- <i>Pretest</i> . Rúbrica para la evaluación del ensayo argumentativo (desarrollo inicial de la habilidad argumentativa escrita).	Individual: -Hojas "Ensayo argumentativo <i>pretest</i> (desarrollo inicial de la habilidad argumentativa escrita)." 	Diario Oficial de la Federación (2013): http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5285372&fecha=22/01/2013 Plascencia, A. (2008). Al comer, la porción sí importa. <i>Revista del Consumidor</i> , 56-63. Plascencia, A. (2008). Dieta saludable o el plato del bien comer. <i>Revista del Consumidor</i> , 16-21.
	Cierre Tiempo aproximado: 30 minutos.	Indicaciones generales para la siguiente sesión. Preparación de las condiciones para la simulación de una campaña electoral. Tiempo aproximado: 15 minutos. Los equipos deberán elegir a un candidato en la simulación de una campaña electoral participar en el debate de la cuarta sesión. Los candidatos a representar son los siguientes subprocesos de la Nutrición: a) Digestión y absorción de los alimentos; 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. La sesión finalizará con las indicaciones generales sobre la búsqueda de información y elaboración del material de apoyo (tríptico, cartel, imágenes, etc.) que los equipos deberán preparar para presentar la campaña electoral. El candidato ganador del debate será aquel equipo que presente argumentos válidos sobre la importancia biológica del subproceso, por lo que la información científica sobre el subproceso a representar servirá de apoyo al equipo para preparar su intervención en la cuarta sesión de la secuencia de enseñanza.		No aplica.	

IV.2.2.4.2 Segunda sesión. Reestructuración de ideas (Intermedio).

La segunda sesión denominada “La trayectoria de los alimentos” correspondió a la fase de Reestructuración de ideas (desarrollo intermedio de la habilidad argumentativa), la cual se implementó en el Grupo Experimental en el aula escolar el martes 12 de mayo del 2015. El objeto de aprendizaje, las competencias (genérica y disciplinares), los objetivos, las actividades de enseñanza y aprendizaje, la duración total y el tiempo aproximado de las actividades, los instrumentos de evaluación, el material didáctico y las referencias bibliográficas empleadas de la estrategia se muestran detalladamente en la **Tabla 4.8**.

Las actividades consistieron en que los alumnos definieran de manera individual el concepto de Nutrición, a fin de establecer un marco de referencia antes de promover el desarrollo de la argumentación científica en los estudiantes. Posteriormente, se revisaron los elementos básicos de la estructura argumentativa para su empleo en los debates y ensayos, así como los criterios y niveles de su evaluación.

El debate y la elaboración del ensayo se relacionaron con una temática sobre la venta de comida *chatarra* en las escuelas. El planteamiento de la temática y la posterior tarea individual que los alumnos realizaron en la segunda sesión se muestra en la **Figura 4.3**

Figura 4.3 Planteamiento de la temática en la fase de Reestructuración de ideas (Intermedio).

Planteamiento de la temática:

El gobierno mexicano ha considerado que en los últimos años existe un problema de salud pública derivado de la relación entre la obesidad y la ingesta de alimentos de bajo valor nutritivo y alto contenido de azúcares, harinas o grasas conocidos coloquialmente como productos *chatarra*.

En agosto de 2010, la Secretaría de Salud (SSA) y la Secretaría de Educación Pública (SEP) anunciaron que en el ciclo escolar 2010-2011 empezarían a aplicarse medidas para erradicar la venta de alimentos *chatarra* en las escuelas.

Para el ciclo 2016-2017, se pretende retirar la comida *chatarra* y los refrescos de las escuelas. Ante ello, los fabricantes han ofrecido reducir el tamaño de sus productos para su venta y de esta manera continuar en las cooperativas escolares. Sin embargo, ha surgido la polémica entre diferentes sectores de la población, en relación a si se debe reducir el tamaño de los empaques o erradicar definitivamente su venta en las escuelas.



Modificado de Calderón, C. (2011). Los alimentos *chatarra* en México, regulación publicitaria y autorregulación. *Derecho a Comunicar* (2), 170-195.

Tarea:

- a) Realiza un ensayo en el cual puedas argumentar de manera individual si se debe reducir el tamaño de los empaques de los alimentos *chatarra* o eliminar definitivamente su venta de las cooperativas escolares.
- b) En la elaboración del ensayo argumentativo deberás utilizar los siguientes conceptos:

- Ser vivo
- Nutrición
- Alimentación
- Nutrimento
- Alimento
- 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 unicelular
- Organismo pluricelular
- Tipo de nutrición heterótrofa (holozoica)

Tabla 4.8. Segunda sesión "La Trayectoria de los alimentos" de la fase Reestructuración de ideas (Intermedio).

		UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO MAESTRIA EN DOCENCIA PARA LA EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR -BIOLOGÍA COLEGIO ALEXANDER DUL-BACHILLERATO SEP PLANEACIÓN DIDÁCTICA				
Profesora estudiante: Maripili Ramírez Nava		Profesora supervisora: M. en D. Jacqueline Hinojosa Rivera				
Asignatura: Biología II	Bloque: V	Nombre del bloque: Conoces los principios estructurales y funcionales del ser humano y los comparas con otros organismos del Reino Animal.				
Objetos de aprendizaje del bloque:			Competencias a desarrollar:			
-Principales aspectos de estructura y función del aparato digestivo humano. -Interrelación del aparato digestivo con otros aparatos y sistemas (sistema circulatorio o de transporte, aparato respiratorio y sistema urinario) involucrados en la nutrición humana. -Principales aspectos de la estructura y función del aparato digestivo de los modelos biológicos (ave, pez, rumiante y ser humano) y su interrelación con otros sistemas (circulatorio, respiratorio y urinario) relacionados con la nutrición en los seres vivos.			Competencia genérica. -Sustenta una postura personal sobre temas de interés y relevancia general, considerando otros puntos de vista de manera crítica y reflexiva. Competencias disciplinares básicas. -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. -Relaciona los niveles de organización biológica de los seres vivos. -Aporta puntos de vista con apertura y considera los de otras personas de manera reflexiva.			
Sesión: 02	Fase: Reestructuración de ideas (Intermedio)	Fecha: 12 de Mayo de 2015	Duración: 100 minutos	Grupo Experimental: 401	Horario: Martes 07:10-08:50 hrs.	
Nombre de la estrategia:	Objetivos de la estrategia:					
"La trayectoria de los alimentos"	-Que alumno identifique los principales aspectos de estructura y función relacionados con el proceso digestivo humano. -Que el alumno comprenda la interrelación del aparato digestivo con otros aparatos y sistemas (sistema circulatorio o de transporte, aparato respiratorio y sistema urinario) involucrados en la nutrición humana.					
Objeto de aprendizaje de la sesión.	Actividades de Enseñanza-Aprendizaje			Instrumentos de evaluación	Material didáctico	Referencias bibliográficas
-Principales aspectos de estructura y función del aparato digestivo humano. -Interrelación del aparato digestivo con otros aparatos y sistemas (sistema circulatorio o de transporte, aparato respiratorio y sistema urinario) involucrados en la nutrición humana.	Inicio Tiempo aproximado: 20 minutos.	Presentación. Tiempo aproximado: 5 minutos. -Bienvenida, indicaciones generales de trabajo y evaluación. -Precisar el bloque, el objeto de aprendizaje de la sesión y el nombre de la estrategia.	No aplica.	No aplica.	Calderón, C. (2011). Los alimentos <i>chatarra</i> en México, regulación publicitaria y autorregulación. <i>Derecho a Comunicar</i> (2), 170-195. Chamizo, J. (2007). Las aportaciones de Toulmin. <i>Enseñanza de las ciencias</i> , 25 (1), 133-145. Diario Oficial de la Federación (2013): http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5285372&fecha=22/01/2013 Pérez, M. (2002). Elementos Básicos del Ensayo o Argumentativo. En <i>Competencias y Proyecto pedagógico</i> . Bogotá: UNIBIBLOS Universidad de Colombia.	
		Revisión de los conocimientos adquiridos. Tiempo aproximado: 5 minutos. Se realizarán preguntas generadoras para identificar los conocimientos adquiridos por el grupo en la sesión anterior: -¿Qué es una dieta saludable? -¿Cuál es la importancia de una representación gráfica o guía sobre la nutrición humana? -¿Por qué son importantes las porciones en la nutrición humana?	No aplica.	No aplica.		
		Descripción de conceptos de Nutrición y Alimentación (inicial). Tiempo aproximado: 10 minutos. Se les requerirá a los alumnos que de manera individual definan los conceptos de Nutrición y Alimentación.	Evaluación cuantitativa. Comparación de las respuestas escritas con la definición de Nutrición y Alimentación de acuerdo a la NORMA Oficial Mexicana NOM-043-SSA2-2012	Individual: -Hojas "Reestructuración de ideas. Ideas previas. Ensayo argumentativo (desarrollo inicial de la habilidad argumentativa escrita)		
	Desarrollo Tiempo aproximado: 60 minutos.	Elementos básicos de la argumentación para el debate y la elaboración de ensayo. Tiempo aproximado: 15 minutos. Se revisará en clase los elementos del modelo de argumentación que se propone para la evaluación de los debates grupales y la elaboración de los ensayos individuales en las siguientes sesiones de la secuencia didáctica. Se identificarán y analizarán los criterios y niveles considerados en las rúbricas de evaluación RAO (Rúbrica de Argumentación Oral) y RAE (Rúbrica de Argumentación Escrita).	No aplica.	Por equipo: -Hoja "RAO. Rúbrica para la evaluación del debate (desarrollo intermedio de la habilidad argumentativa oral)." -Hoja "RAE. Rúbrica para la evaluación del ensayo argumentativo (desarrollo intermedio de la habilidad argumentativa escrita)." 		

Continuación **Tabla 4.8.** Segunda sesión "La Trayectoria de los alimentos" de la fase Reestructuración de ideas (Intermedio).

Sesión: 02	Fase: Reestructuración de ideas (Intermedio)	Fecha: 12 de Mayo de 2015	Duración: 100 minutos	Grupo Experimental: 401	Horario: Martes 07:10-08:50 hrs.
Nombre de la sesión: "La trayectoria de los alimentos"	Propósitos de la estrategia: -Que alumno identifique los principales aspectos de estructura y función relacionados con el proceso digestivo humano. -Que el alumno comprenda la interrelación del aparato digestivo con otros aparatos y sistemas (sistema circulatorio o de transporte, aparato respiratorio y sistema urinario) involucrados en la nutrición humana.				
Objeto de aprendizaje de la sesión.	Actividades de Enseñanza-Aprendizaje	Instrumentos de evaluación	Material didáctico	Referencias bibliográficas	
<p>-Principales aspectos de estructura y función del aparato digestivo humano.</p> <p>-Interrelación del aparato digestivo con otros aparatos y sistemas (sistema circulatorio o de transporte, aparato respiratorio y sistema urinario) involucrados en la nutrición humana.</p>	<p>Organización de los equipos de trabajo y lectura de material de apoyo. Tiempo aproximado: 15 minutos.</p> <p>Se organizarán los equipos de trabajo para realizar la lectura "Nutrición humana. La trayectoria de los alimentos y el agua". La información de la lectura servirá de apoyo en la realización del debate de la sesión.</p> <p>Debate. Tiempo aproximado: 30 minutos.</p> <p>Se planteará al grupo una problemática ficticia en la que se pretende retirar la comida <i>chatarra</i> de las escuelas. Sin embargo, ante esta problemática los fabricantes han ofrecido reducir el tamaño para su venta, por lo que ha surgido la polémica entre diferentes sectores de la población en torno a si se debe reducir el tamaño de los empaques o erradicar definitivamente su venta en las escuelas.</p> <p>Los equipos representarán en el debate al sector de la población elegido en la primera sesión. Los sectores de la población son: a) Escuelas, b) Empresas, c) Sector salud, d) Padres de familia y e) Empresas de publicidad.</p> <p>Al final del debate se deberá llegar a una conclusión grupal respecto a la problemática planteada sobre la venta de comida <i>chatarra</i>.</p>	No aplica.	Por equipo: -Lectura "Nutrición humana. La trayectoria de los alimentos y el agua"	<p>Calderón, C. (2011). Los alimentos <i>chatarra</i> en México, regulación publicitaria y autorregulación. <i>Derecho a Comunicar</i> (2), 170-195.</p> <p>Chamizo, J. (2007). Las aportaciones de Toulmin. <i>Enseñanza de las ciencias</i>, 25 (1), 133-145.</p> <p>Diario Oficial de la Federación (2013): http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5285372&fecha=22/01/2013</p>	
	<p>Desarrollo (Continuación)</p> <p>Tiempo aproximado: 60 minutos.</p>	<p>Elaboración del ensayo argumentativo. Tiempo aproximado: 15 minutos.</p> <p>Al finalizar el debate, los alumnos deberán elaborar de manera individual un ensayo argumentativo, en el cual expondrán su postura personal en relación a la problemática planteada en el debate.</p> <p>La extensión requerida del ensayo será de una cuartilla. Los ensayos de los alumnos serán evaluados por la profesora, mediante la RAE. Rúbrica para la evaluación del ensayo argumentativo (desarrollo intermedio de la habilidad argumentativa escrita).</p> <p>Indicaciones generales para la siguiente sesión. Solicitud del material para la realización de la práctica de laboratorio. Tiempo aproximado: 5 minutos.</p> <p>La sesión finalizará con la solicitud de material individual (guantes desechables de látex y cubrebocas) y por equipo (pescado, pollo, charola de disección, bolsa de plástico para los desechos biológicos, etc.) para la siguiente sesión, en la cual se realizará la práctica de laboratorio.</p>	RAE. Rúbrica para la evaluación del ensayo argumentativo (desarrollo intermedio de la habilidad argumentativa escrita).		
<p>Cierre</p> <p>Tiempo aproximado: 20 minutos.</p>		No aplica.	No aplica.		

IV.2.2.4.3 Tercera sesión. Vinculación (Intermedio).

La tercera sesión denominada “Diferencias y similitudes” correspondió a la fase de Vinculación (Intermedio), la cual se implementó en el Grupo Control y el Grupo Experimental en el laboratorio escolar el jueves 14 de mayo del 2015. El objeto de aprendizaje, las competencias (genérica y disciplinares), los objetivos, las actividades de enseñanza y aprendizaje, la duración total y el tiempo aproximado de las actividades, los instrumentos de evaluación, el material didáctico y las referencias bibliográficas empleadas de la estrategia se muestran detalladamente en la **Tabla 4.9**.

La estrategia de enseñanza consistió en la parte experimental de la secuencia de enseñanza. Al inicio se realizó la observación de dos videos sobre la digestión y los riñones, después se continuó con la disección de dos ejemplares del grupo de los animales vertebrados (pez y ave). Además de la comparación del estómago en un animal mamífero rumiante (vaca) y animal mamíferos no rumiante (cerdo), en los cuales se identificaron otras estructuras biológicas y sus funciones específicas involucradas en el proceso general de la nutrición en los seres vivos.

La elaboración del ensayo se estableció a partir del planteamiento de una temática relacionada con la identificación de estructuras como evidencia de los hábitos nutricionales en el humano. El planteamiento de la temática y la posterior tarea individual que los alumnos realizaron en la tercera sesión se muestra en la **Figura 4.4**

Figura 4.4 Planteamiento de la temática en la fase de Vinculación (Intermedio).



Planteamiento de la temática:

En los tres modelos biológicos (ave, pez y rumiante), las estructuras y funciones relacionadas con la nutrición, de acuerdo a la práctica de laboratorio, indican el tipo de hábitos de nutrición de los organismos (omnívoro, carnívoro y/o herbívoro).

Tarea:

- a) Realiza un ensayo en el cual puedas argumentar de manera individual qué estructuras biológicas indican si el hombre es omnívoro, carnívoro y/o herbívoro.
- b) En la elaboración del ensayo argumentativo deberás utilizar los siguientes conceptos:
 - Ser vivo
 - Nutrición
 - Alimentación
 - Nutrimento
 - Alimento
 - 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 unicelular
 - Organismo pluricelular
 - Tipo de nutrición heterótrofa (holozoica)

Tabla 4.9. Tercera sesión "Diferencias y similitudes" de la fase Vinculación (Intermedio).

		UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO MAESTRIA EN DOCENCIA PARA LA EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR-BIOLOGÍA COLEGIO ALEXANDER DUL-BACHILLERATO SEP PLANEACIÓN DIDÁCTICA				
Profesora estudiante: Maripili Ramírez Nava		Profesora supervisora: M. en D. Jacqueline Hinojosa Rivera				
Asignatura: Biología II	Bloque: V	Nombre del bloque: Conoces los principios estructurales y funcionales del ser humano y los comparas con otros organismos del Reino Animal.				
Objetos de aprendizaje del bloque:			Competencias a desarrollar:			
-Principales aspectos de estructura y función del aparato digestivo humano. -Interrelación del aparato digestivo con otros aparatos y sistemas (sistema circulatorio o de transporte, aparato respiratorio y sistema urinario) involucrados en la nutrición humana. -Principales aspectos de la estructura y función del aparato digestivo de los modelos biológicos (ave, pez, rumiante y ser humano) y su interrelación con otros sistemas (circulatorio, respiratorio y urinario) relacionados con la nutrición en los seres vivos.			Competencia genérica. -Sustenta una postura personal sobre temas de interés y relevancia general, considerando otros puntos de vista de manera crítica y reflexiva. Competencias disciplinares básicas. -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. -Relaciona los niveles de organización biológica de los seres vivos. -Aporta puntos de vista con apertura y considera los de otras personas de manera reflexiva.			
Sesión: 03	Fase: Vinculación (Intermedio)	Fecha: 14 de Mayo de 2015	Duración: 100 minutos	Grupo Experimental: 401	Horario: Jueves 07:10-08:50 hrs.	
Nombre de la sesión:	Objetivos de la estrategia:					
"Diferencias y similitudes"	-Qué el alumno identifique los principales aspectos de estructura y función relacionados con el proceso digestivo en modelos biológicos del Reino Animal. -Que el alumno comprenda la interrelación del aparato digestivo con otros aparatos y sistemas (sistema circulatorio o de transporte, aparato respiratorio y sistema urinario) involucrados en la nutrición de tres modelos biológicos del Reino animal (pez, ave y rumiante).					
Objeto de aprendizaje de la sesión.	Actividades de Enseñanza-Aprendizaje			Instrumentos de evaluación	Material didáctico	Referencias bibliográficas
-Estructura y función del aparato digestivo y su interrelación con el sistema circulatorio (o de transporte), aparato respiratorio y urinario en involucrados la nutrición de los modelos biológicos del Reino animal (pez, ave, rumiante y ser humano).	Inicio.	Presentación. Tiempo aproximado: 5 minutos. -Bienvenida, indicaciones generales de trabajo y evaluación. -Precisar el bloque, el objeto de aprendizaje de la sesión y el nombre de la estrategia.		No aplica.	No aplica.	Proceso de digestión: https://www.youtube.com/watch?v=L0zc8cSXl0k Funcionamiento de los riñones: https://www.youtube.com/watch?v=AxuWfKqzAeM
	Desarrollo.	Revisión de los conocimientos adquiridos. Tiempo aproximado: 5 minutos. Se realizarán preguntas generadoras al grupo para identificar los conocimientos adquiridos por el grupo en las sesiones anteriores: -¿Qué son los nutrientes o nutrimentos? -Al comer una galleta, ¿cuál es la trayectoria que sigue en el cuerpo humano? -Al beber agua, ¿cuál es la trayectoria que sigue en el cuerpo humano?		No aplica.	No aplica.	
		Videos. Tiempo aproximado: 15 minutos. Se realizará la observación de los siguientes videos cortos, para introducir al tema de función y estructuras biológicas: -Video "Proceso de digestión" (duración 3 minutos) -Video "Funcionamiento de los riñones" (duración 12 minutos)		No aplica.	Por grupo: -Videos "Proceso de digestión" y "Funcionamiento de los riñones" -Lap top -Cañón -Bocinas -Extensión eléctrica	
Organización de los equipos de trabajo y lectura de material de apoyo. Tiempo aproximado: 15 minutos. Posterior a la observación de los videos, se organizarán los equipos de trabajo para realizar la lectura "Vinculación. Diferencias y similitudes". La información de los videos y de la lectura servirá de apoyo para la identificación de la función y estructura en los modelos biológicos pez, ave y rumiante.				No aplica.	Por equipo: - Lectura "Vinculación. Diferencias y similitudes"	

Continuación **Tabla 4.9.** Tercer sesión "Diferencias y similitudes" de la fase Vinculación (Intermedio).

Sesión: 03		Fase: vinculación (Intermedio)	Fecha: 14 de Mayo de 2015	Duración: 100 minutos	Grupo Experimental: 401	Horario: Jueves 07:10-08:50 hrs.
Nombre de la sesión:	Propósitos de la estrategia:					
"Diferencias y similitudes"	<p>-Qué el alumno identifique los principales aspectos de estructura y función relacionados con el proceso digestivo en modelos biológicos del Reino animal.</p> <p>-Que el alumno comprenda la interrelación del aparato digestivo con otros aparatos y sistemas (sistema circulatorio o de transporte, aparato respiratorio y sistema urinario) involucrados en la nutrición de tres modelos biológicos del Reino animal (pez, ave y rumiante).</p>					
Objeto de aprendizaje de la sesión.	Actividades de Enseñanza-Aprendizaje			Instrumentos de evaluación	Material didáctico	Referencias bibliográficas
<p>-Estructura y función del aparato digestivo y su interrelación con el sistema circulatorio (o de transporte), aparato respiratorio y urinario en involucrados la nutrición de los modelos biológicos del Reino animal (pez, ave, rumiante y ser humano).</p>	<p>Desarrollo. (Continuación)</p> <p>Tiempo aproximado: 75 minutos.</p>	<p>Realización de la práctica de laboratorio. Tiempo aproximado: 40 minutos.</p> <p>Los equipos de trabajo realizarán la disección de un pescado y un pollo para identificar algunas estructuras de organismos relacionadas con el proceso de Nutrición.</p> <p>Los residuos del material biológico serán reunidos y colocados en bolsas plásticas, así como los guantes de látex y los cubrebocas empleados en la disección.</p>		No aplica.	<p>Por equipo:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Un pescado -Un pollo -Una charola de disección. -Tijeras grandes -Tres navajas de un filo. -Tres pares de guantes de látex. -Tres agujas de disección. -Dos bolsas de plástico para los desechos biológicos. -Hojas "Vinculación. Diferencias y similitudes" 	<p>Proceso de digestión: https://www.youtube.com/watch?v=L0zc8cSXl0k</p> <p>Funcionamiento de los riñones: https://www.youtube.com/watch?v=AxuWFKqzAeM</p>
	<p>Cierre.</p> <p>Tiempo aproximado: 20 minutos.</p>	<p>Elaboración del ensayo argumentativo. Tiempo aproximado: 15 minutos.</p> <p>Al finalizar la práctica de laboratorio, los alumnos deberán elaborar de manera individual un ensayo argumentativo, donde expondrán su postura personal, de acuerdo con la observación de los videos, la lectura y la práctica de laboratorio, sobre las estructuras biológicas que indican si el hombre es omnívoro, herbívoro y/o carnívoro. La extensión requerida del ensayo será de una cuartilla.</p>		RAE. Rúbrica para la evaluación del ensayo argumentativo (desarrollo intermedio de la habilidad argumentativa escrita).	<p>Individual:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Hojas "Vinculación. Ensayo argumentativo (desarrollo intermedio de la habilidad argumentativa escrita)". 	
		<p>Indicaciones generales para la siguiente sesión. Preparación de las condiciones para la simulación de una campaña electoral. Tiempo aproximado: 5 minutos.</p> <p>La sesión finalizará con las instrucciones generales, que deberán considerar los equipos de trabajo para su participación en la simulación de la campaña electoral.</p>		No aplica.	No aplica.	

IV.2.2.4.4 Cuarta sesión. Aplicación (Intermedio).

La cuarta sesión denominada “Los subprocesos de la Nutrición” correspondió a la fase de Aplicación (Intermedio), la cual se implementó en el Grupo Experimental en el aula escolar el martes 19 de mayo del 2015.

El objeto de aprendizaje, las competencias (genérica y disciplinares), los objetivos, las actividades de enseñanza y aprendizaje, la duración total y el tiempo aproximado de las actividades, los instrumentos de evaluación, el material didáctico y las referencias bibliográficas empleadas de la estrategia se muestran detalladamente en la **Tabla 4.10**.

Las actividades consistieron en la simulación de una campaña electoral, en la que los candidatos se representaron con los subprocesos en los equipos de trabajo. Cada uno de los equipos debía defender la importancia del subproceso que representaba sobre los otros. Al final del debate, los equipos debían llegar a la conclusión de que ninguno de los subprocesos resultaba más importante que otro, sino que todos en conjunto se encontraban interrelacionados en la nutrición.

El debate y la elaboración del ensayo se establecieron en torno al planteamiento de una temática relacionada con la representación del candidato (o subproceso). El planteamiento de la temática y la posterior tarea individual que los alumnos realizaron en la cuarta sesión se muestra en la **Figura 4.5**. La sesión finalizó con la definición de los conceptos de Alimentación y Nutrición, a fin de establecer un marco de referencia posterior al desarrollo de la argumentación científica en los estudiantes.

Figura 4.5 Planteamiento de la temática en la fase de Aplicación (Intermedio).



Planteamiento de la temática:

La Nutrición se ha convertido en uno de los temas centrales de la agenda política del nuevo siglo. Entre los diferentes extremos se mueve el debate sobre cuál es el subproceso (candidato) de la Nutrición más importante. La cuestión central estriba en cómo es posible reconciliar las estructuras con las funciones involucradas en cada uno de ellos en los seres vivos.

Tarea:

- a) Realiza un ensayo en el cual puedas argumentar de manera individual cuál de los subprocesos de la Nutrición en los seres vivos es el más importante: **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.
- b) En la elaboración del ensayo argumentativo deberás utilizar los siguientes conceptos:
 - Ser vivo
 - Nutrición
 - Alimentación
 - Nutrimento
 - Alimento
 - 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 unicelular
 - Organismo pluricelular
 - Tipo de nutrición heterótrofa (holozoica)

Tabla 4.10. Cuarta sesión “Los subprocesos de la Nutrición” de la fase Aplicación (Intermedio).

 <div style="text-align: center;"> UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO MAESTRIA EN DOCENCIA PARA LA EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR-BIOLOGÍA COLEGIO ALEXANDER DUL-BACHILLERATO SEP PLANEACIÓN DIDÁCTICA </div> 						
Profesora estudiante: Maripili Ramírez Nava			Profesora supervisora: M. en D. Jacqueline Hinojosa Rivera			
Asignatura: Biología II	Bloque: V	Nombre del bloque: Conoces los principios estructurales y funcionales del ser humano y los comparas con otros organismos del Reino Animal.				
Objetos de aprendizaje del bloque: -Principales aspectos de estructura y función del aparato digestivo humano. -Interrelación del aparato digestivo con otros aparatos y sistemas (sistema circulatorio o de transporte, aparato respiratorio y sistema urinario) involucrados en la nutrición humana. -Principales aspectos de la estructura y función del aparato digestivo de los modelos biológicos (ave, pez, rumiante y ser humano) y su interrelación con otros sistemas (circulatorio, respiratorio y urinario) relacionados con la nutrición en los seres vivos.			Competencias a desarrollar: Competencia genérica. -Sustenta una postura personal sobre temas de interés y relevancia general, considerando otros puntos de vista de manera crítica y reflexiva. Competencias disciplinares básicas. -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. -Relaciona los niveles de organización biológica de los seres vivos. -Aporta puntos de vista con apertura y considera los de otras personas de manera reflexiva.			
Sesión: 04	Fase: Aplicación (Intermedio)	Fecha: 19 de Mayo de 2015	Duración: 100 minutos	Grupo Experimental: 401	Horario: Martes 07:10-08:50 hrs.	
Nombre de la sesión: “Los subprocesos de la Nutrición”	Objetivos de la estrategia: -Qué el alumno identifique los principales aspectos de estructura y función relacionados con el proceso digestivo en modelos biológicos del Reino Animal. -Que el alumno comprenda la interrelación del aparato digestivo con otros aparatos y sistemas (sistema circulatorio o de transporte, aparato respiratorio y urinario), involucrados en la nutrición de los modelos biológicos estudiados pertenecientes al Reino Animal (pez, ave, rumiante y ser humano).					
Objeto de aprendizaje de la sesión.	Actividades de Enseñanza-Aprendizaje			Instrumentos de evaluación	Material didáctico	Referencias bibliográficas
-Estructura y función del aparato digestivo y su interrelación con el sistema circulatorio (o de transporte), aparato respiratorio y urinario en involucrados la nutrición de los modelos biológicos estudiados pertenecientes al Reino Animal (pez, ave, rumiante y ser humano).	Inicio. Tiempo aproximado: 10 minutos.	Presentación Tiempo aproximado: 5 minutos. -Bienvenida, indicaciones generales de trabajo y evaluación. -Precisar el bloque, el objeto de aprendizaje de la sesión y el nombre de la estrategia.	No aplica.	No aplica.	Pérez, M. (2002). Elementos Básicos del Ensayo o Argumentativo. En <i>Competencias y Proyecto pedagógico</i> . Bogotá: UNIBIBLOS Universidad de Colombia. Diario Oficial de la Federación (2013): http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5285372&fecha=22/01/2013	
		Revisión de los conocimientos adquiridos. Tiempo aproximado: 5 minutos. Se realizarán preguntas generadoras para identificar los conocimientos adquiridos por el grupo en las sesiones anteriores: -¿Cuál es la importancia de las microvellosidades del intestino en la absorción de nutrientes o nutrimentos? -¿Cuál es la función de los riñones? -¿De qué manera se interrelacionan el aparato digestivo con el sistema respiratorio y circulatorio en la nutrición?	No aplica.	No aplica.		
Desarrollo. Tiempo aproximado: 75 minutos.	Organización de los equipos de trabajo. Tiempo aproximado: 10 minutos. Se organizarán los equipos de trabajo y se les dará un breve tiempo para preparar su material de apoyo, así como su intervención en la simulación de la campaña y del debate de la sesión.	No aplica.	No aplica.			

Continuación **Tabla 4.10.** Cuarta sesión “Los subprocesos de la Nutrición” de la fase Aplicación (Intermedio).

Sesión: 04	Fase: Aplicación (Intermedio)	Fecha: 19 de Mayo de 2015	Duración: 100 minutos	Grupo Experimental: 401	Horario: Martes 07:10-08:50 hrs.	
Nombre de la sesión: “Los subprocesos de la Nutrición”	Propósitos de la estrategia: -Qué el alumno identifique los principales aspectos de estructura y función relacionados con el proceso digestivo en modelos biológicos del Reino Animal. -Que el alumno comprenda la interrelación del aparato digestivo con otros aparatos y sistemas (sistema circulatorio o de transporte, aparato respiratorio y urinario), involucrados en la nutrición de los modelos biológicos estudiados pertenecientes al Reino Animal (pez, ave, rumiante y ser humano).					
Objeto de aprendizaje de la sesión.	Actividades de Enseñanza-Aprendizaje			Instrumentos de evaluación	Material didáctico	Referencias bibliográficas
-Estructura y función del aparato digestivo y su interrelación con el sistema circulatorio (o de transporte), aparato respiratorio y urinario involucrados en la nutrición de los modelos biológicos estudiados pertenecientes al Reino Animal (pez, ave, rumiante y ser humano).	Desarrollo. (Continuación) Tiempo aproximado: 75 minutos.	Simulación de la campaña electoral y debate. Tiempo aproximado: 50 minutos. Los equipos iniciarán la presentación de su candidato, a través de argumentar porque es el subproceso más importante de la Nutrición en los seres vivos. Los equipos podrán utilizar material de apoyo para exponer su propuesta frente al grupo durante su intervención en la actividad. El candidato ganador del debate será aquel equipo que presente al grupo los argumentos más válidos y convincentes, basados en la revisión de la información científica que lo sustente (argumentación científica) Al final del debate se deberá llegar a una conclusión grupal respecto a la problemática planteada sobre cuál es el subproceso más importante en el contexto biológico. La intervención de los alumnos en el debate será evaluada por la profesora, mediante la RAO. Rúbrica para la evaluación del debate (desarrollo intermedio de la habilidad argumentativa oral).	RAO. Rúbrica para la evaluación del debate (desarrollo intermedio de la habilidad argumentativa oral).	Por equipo: -Materiales diversos para la campaña (carteles, imágenes, folletos, pines, etc.) -Hojas “RAO. Rúbrica para la evaluación del debate (desarrollo intermedio de la habilidad argumentativa oral)”.	Pérez, M. (2002). Elementos Básicos del Ensayo Argumentativo. En <i>Competencias y Proyecto pedagógico</i> . Bogotá: UNIBIBLOS Universidad de Colombia. Diario Oficial de la Federación (2013): http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5285372&fecha=22/01/2013	
		Elaboración del ensayo argumentativo. Tiempo aproximado: 15 minutos. Al finalizar el debate, los alumnos deberán elaborar de manera individual un ensayo argumentativo, en el cual expondrán su postura personal en relación con la problemática planteada en el debate. La extensión requerida del ensayo será de una cuartilla.	RAE. Rúbrica para la evaluación del ensayo argumentativo (desarrollo intermedio de la habilidad argumentativa escrita).	Individual: -Hojas “Aplicación. Ensayo argumentativo (desarrollo intermedio de la habilidad argumentativa escrita)”.		
	Cierre. Tiempo aproximado: 15 minutos.	Descripción de conceptos de Nutrición y Alimentación (final). Tiempo aproximado: 10 minutos. Una vez realizado el debate de la sesión, se les requerirá a los alumnos que de manera individual definan los conceptos de Nutrición y Alimentación. Indicaciones generales para la siguiente sesión. Solicitud del material de lectura. Tiempo aproximado: 5 minutos. La sesión finalizará con la solicitud a los equipos que lleven en los artículos “Al comer, la porción sí importa” y “Dieta saludable o el plato del bien comer”, revisados en la segunda sesión de la secuencia de enseñanza.	Evaluación cualitativa. Comparación de las respuestas escritas con la definición de Nutrición y Alimentación de acuerdo con la NORMA Oficial Mexicana NOM-043-SSA2-2012	Individual: -Hojas “Aplicación. Ideas previas. Ensayo argumentativo (desarrollo intermedio de la habilidad argumentativa escrita)”.		
			No aplica.	No aplica.		

IV.2.2.4.5 Quinta sesión. Final (Postest).

La quinta sesión denominada “¿Platos o Pirámide?” correspondió a la fase Final (Postest), la cual se implementó en el Grupo Control y el Grupo Experimental en el aula escolar el jueves 21 de mayo del 2015. El objeto de aprendizaje, las competencias (genérica y disciplinares), los objetivos, las actividades de enseñanza y aprendizaje, la duración total y el tiempo aproximado de las actividades, los instrumentos de evaluación, el material didáctico y las referencias bibliográficas empleadas de la estrategia se muestran detalladamente en la **Tabla 4.11**.

Las actividades consistieron en la aplicación de un examen de conocimientos *postest*, para identificar los conocimientos adquiridos de los estudiantes. Después se realizó un debate y un ensayo para identificar el nivel final de la habilidad argumentativa (oral y escrita).

El debate y la elaboración del ensayo se establecieron en torno al planteamiento de una temática relacionada con la elección de una representación gráfica, en esta sesión se incluyó una tercera opción, a diferencia de la primera sesión en la que únicamente se consideraron dos representaciones gráficas para seleccionar. El planteamiento de la temática y la posterior tarea individual que los alumnos realizaron en la quinta sesión se muestra en la **Figura 4.6**

Figura 4.6 Planteamiento de la temática en la fase Final (Postest).

Planteamiento de la temática:

Se pretende modificar la guía general para que las personas puedan seguir una dieta saludable. Para ello se convocó a un debate para elegir entre el esquema del “El Plato del Bien Comer” o “La Pirámide alimenticia” o “Plato alimentario”, la cual formará parte de la NORMA Oficial Mexicana NOM-043-SSA2 en el año 2016 que aparece en el Diario Oficial de la Federación.

Tarea:

- Realiza un ensayo en el cual puedas argumentar de manera individual sobre la representación gráfica que se debería elegir para presentarse en la NORMA Oficial Mexicana NOM-043-SSA2 en el año 2016.
- En la elaboración del ensayo argumentativo deberás utilizar los siguientes conceptos:

- Ser vivo
- Nutrición
- Alimentación
- Nutrimento
- Alimento
- 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 unicelular
- Organismo pluricelular
- Tipo de nutrición heterótrofa (holozoica)

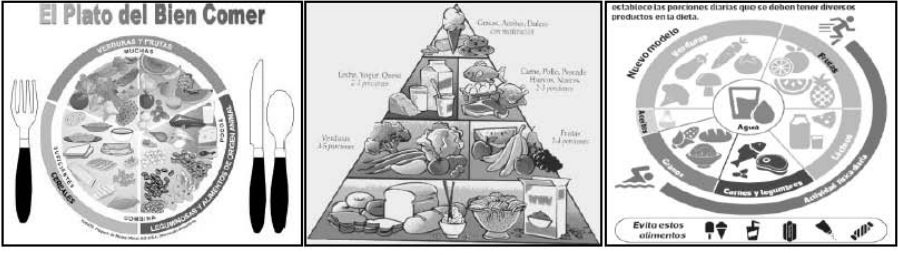




Tabla 4.11. Quinta sesión "¿Platos o Pirámide?" de la fase Final (Postest).

		UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO MAESTRIA EN DOCENCIA PARA LA EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR-BIOLOGÍA COLEGIO ALEXANDER DUL-BACHILLERATO SEP PLANEACIÓN DIDÁCTICA				 Maestría en Docencia para la Educación Media Superior	
Profesora estudiante: Maripili Ramírez Nava			Profesora supervisora: M.en D. Jacqueline Hinojosa Rivera				
Asignatura: Biología II		Bloque: V	Nombre del bloque: Conoces los principios estructurales y funcionales del ser humano y los comparas con otros organismos del Reino Animal.				
Objetos de aprendizaje del bloque:			Competencias a desarrollar:				
-Principales aspectos de estructura y función del aparato digestivo humano. -Interrelación del aparato digestivo con otros aparatos y sistemas (sistema circulatorio o de transporte, aparato respiratorio y sistema urinario) involucrados en la nutrición humana. -Principales aspectos de la estructura y función del aparato digestivo de los modelos biológicos (ave, pez, rumiante y ser humano) y su interrelación con otros sistemas (circulatorio, respiratorio y urinario) relacionados con la nutrición en los seres vivos.			Competencia genérica. -Sustenta una postura personal sobre temas de interés y relevancia general, considerando otros puntos de vista de manera crítica y reflexiva. Competencias disciplinares básicas. -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. -Relaciona los niveles de organización biológica de los seres vivos. -Aporta puntos de vista con apertura y considera los de otras personas de manera reflexiva.				
Sesión: 05		Fase: Final (Postest)	Fecha: 21 de Mayo de 2015	Duración: 100 minutos	Grupo Experimental: 401	Horario: Jueves 07:10-08:50 hrs.	
Nombre de la sesión:		Objetivos de la estrategia:					
"¿Platos o Pirámide?"		-Reconocer los conocimientos previos del alumno, mediante un examen de conocimientos <i>postest</i> , sobre aspectos estructurales y funcionales de los seres vivos relacionados con el concepto general de Nutrición. -Identificar la habilidad argumentativa oral y escrita final de los alumnos, mediante un debate en equipo y la elaboración de un ensayo argumentativo individual, con la finalidad de establecer su nivel final (<i>postest</i>) en la secuencia de enseñanza.					
Objeto de aprendizaje de la sesión.	Actividades de Enseñanza-Aprendizaje			Instrumentos de evaluación	Material didáctico	Referencias bibliográficas	
-Estructura y función del aparato digestivo y su interrelación con el sistema circulatorio (o de transporte), aparato respiratorio y urinario en involucrados la nutrición de los modelos biológicos estudiados pertenecientes al Reino Animal (pez, ave, rumiante y ser humano).	Inicio Tiempo aproximado: 25 minutos.	Presentación. Tiempo aproximado: 5 minutos. -Bienvenida, indicaciones generales de trabajo y evaluación. -Precisar el objeto de aprendizaje de la sesión y el nombre de la estrategia.	No aplica.	No aplica.	Diario Oficial de la Federación (2013): http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5285372&fecha=22/01/2013	Fernández, O. (2015). Salud reemplaza pirámide alimentaria por platos que fija porciones de alimentos. <i>La tercera</i> , 18.	
		Conocimientos finales. Tiempo aproximado: 10 minutos. Los alumnos contestarán un examen <i>postest</i> de manera individual para conocer los conocimientos finales que poseen sobre la temática que se abordará en la secuencia didáctica.	Examen individual <i>postest</i> .	Individual: -Hojas de examen <i>postest</i> .			
	Desarrollo Tiempo aproximado: 50 minutos.	Organización de los equipos de trabajo. Tiempo aproximado: 10 minutos. Se formarán los equipos de trabajo para la lectura de artículos y el debate de la sesión. Los equipos conformados en esta primera sesión serán los mismos para todas las sesiones de la secuencia didáctica.	No aplica.	No aplica.	Plascencia, A. (2008). Al comer, la porción sí importa. <i>Revista del Consumidor</i> , 56-63. Plascencia, A. (2008). Dieta saludable o el plato del bien comer. <i>Revista del Consumidor</i> , 16-21.		
		Lectura de artículos. Tiempo aproximado: 10 minutos. Se solicitará a los equipos la lectura del artículo "Salud reemplaza pirámide alimentaria por plato que fija porciones de alimentos" e identificar las ideas principales de los artículos "Al comer, la porción sí importa" y "Dieta saludable o el plato del bien comer" revisados en la primera sesión de la secuencia de enseñanza.	No aplica.	Por equipo : -Lectura "Al comer, la porción sí importa". -Lectura "Dieta saludable o el plato del bien comer".			
		Debate y conclusión del debate. Tiempo aproximado: 40 minutos. Se planteará al grupo una problemática de manera ficticia en la que se pretende modificar la representación gráfica o guía sobre nutrición en la NORMA Oficial Mexicana NOM-043-SSA2-2012. La representación gráfica será dada a conocer a la población en su página electrónica oficial y también aparecerá en varios productos como las cajas de cereales, los empaques de pan blanco, etcétera. Para ello, representantes de los principales sectores de la población participarán en un debate mediante el cual deberán elegir entre tres representaciones gráficas: "El Plato del Bien Comer", "La Pirámide alimenticia" y "El Plato alimentario".	RAO- <i>Postest</i> . Rúbrica para la evaluación del debate (desarrollo final de la habilidad argumentativa oral).	-Lectura "Salud reemplaza pirámide alimentaria por plato que fija porciones de alimentos".			

Continuación **Tabla 4.11.** Quinta sesión “¿Platos o Pirámide?” de la fase Final (*Postest*).

Sesión: 05	Fase: Final (<i>Postest</i>)	Fecha: 21 de Mayo de 2015	Duración: 100 minutos	Grupo Experimental: 401	Horario: Jueves 07:10-08:50 hrs.
Nombre de la sesión: “¿Platos o Pirámide?”	Propósitos de la estrategia: -Reconocer los conocimientos previos del alumno, mediante un examen de conocimientos <i>postest</i> , sobre aspectos estructurales y funcionales de los seres vivos relacionados con el concepto general de Nutrición. -Identificar la habilidad argumentativa oral y escrita final de los alumnos, mediante un debate en equipo y la elaboración de un ensayo argumentativo individual, con la finalidad de establecer su nivel inicial (<i>postest</i>) en la secuencia de enseñanza.				
Objeto de aprendizaje de la sesión.	Actividades de Enseñanza-Aprendizaje		Instrumentos de evaluación	Material didáctico	Referencias bibliográficas
-Estructura y función del aparato digestivo y su interrelación con el sistema circulatorio (o de transporte), aparato respiratorio y urinario en involucrados la nutrición de los modelos biológicos estudiados pertenecientes al Reino Animal (pez, ave, rumiante y ser humano).	Desarrollo (Continuación) Tiempo aproximado: 50 minutos.	Los equipos conformados previamente elegirán a un sector de la población para representar en el debate. Los sectores de la población son: a) Escuelas, b) Empresas, c) Sector salud, d) Padres de familia y e) Empresas de publicidad. Al final del debate se deberá llegar a una conclusión grupal respecto a la problemática planteada sobre las representaciones gráficas. La intervención de los alumnos en el debate será evaluada por la profesora, mediante la RAO- <i>Postest</i> . Rúbrica para la evaluación del debate (desarrollo final de la habilidad argumentativa oral).	RAO- <i>Postest</i> . Rúbrica para la evaluación del debate (desarrollo final de la habilidad argumentativa oral).	Por equipo : -Lectura “Al comer, la porción sí importa”. -Lectura “Dieta saludable o el plato del bien comer”. -Lectura “Salud reemplaza pirámide alimentaria por plato que fija porciones de alimentos”.	Diario Oficial de la Federación (2013): http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5285372&fecha=22/01/2013 Fernández, O. (2015). Salud reemplaza pirámide alimentaria por plato que fija porciones de alimentos. <i>La tercera</i> , 18.
	Cierre Tiempo aproximado: 25 minutos.	Elaboración del ensayo argumentativo. Tiempo aproximado: 15 minutos. Al finalizar el debate, los alumnos deberán elaborar de manera individual un ensayo argumentativo, en el cual expondrán su postura personal en relación con la problemática planteada en el debate. La extensión requerida del ensayo será de una cuartilla.	RAE- <i>Postest</i> . Rúbrica para la evaluación del ensayo argumentativo (desarrollo final de la habilidad argumentativa escrita).	Individual: -Hojas “Ensayo argumentativo <i>postest</i> (desarrollo final de la habilidad argumentativa escrita).”	Plascencia, A. (2008). Al comer, la porción sí importa. <i>Revista del Consumidor</i> , 56-63.
		Evaluación de la estrategia de enseñanza. Tiempo aproximado: 10 min. Finalmente, la sesión se dará por terminada con la solicitud al grupo para evaluar la secuencia de enseñanza y el desempeño de la profesora-alumna de MADEMS-Biología.	No aplica.	Individual: -Hoja “Evaluación de la Secuencia de Enseñanza. Alumno (a)”.	Plascencia, A. (2008). Dieta saludable o el plato del bien comer. <i>Revista del Consumidor</i> , 16-21.

IV.3 Conclusiones.

En las estrategias didácticas de la intervención didáctica, se promovieron en los estudiantes dos aspectos fundamentales en la enseñanza de la Biología, acorde con el plan de estudios para la asignatura de **Biología II del bachillerato SEP**: **a)** el desarrollo de habilidades (argumentación científica) y competencias (modifica sus puntos de vista al conocer nuevas evidencias científicas e integra nuevos conocimientos; relaciona los niveles de organización biológica de los seres vivos y aporta puntos de vista con apertura y considera los de otras personas de manera reflexiva); y **b)** la adquisición de conocimientos científicos.

La secuencia de enseñanza inició con la aplicación de un examen de conocimientos *pretest* para identificar las nociones iniciales sobre la nutrición. Este examen se estableció como un marco de referencia de las condiciones previas de los alumnos, antes de la implementación de la secuencia de enseñanza.

La argumentación desde la perspectiva de la ciencia de la Biología se abordó en la propuesta de enseñanza en el grupo experimental para enseñar a los alumnos una **estructura argumentativa** o **modelo de argumentación científica escolar** (oral y escrita) que le permitiera fundamentar sus explicaciones sobre el proceso general de nutrición, a través de una construcción dialógica basada en los **conocimientos científicos**.

Así también, se promovió que aprendieran a hacer uso del razonamiento, a precisar argumentos válidos para defender una postura personal y al empleo de la refutación para indicar incongruencias, invalidez, falta de evidencia, etcétera en las participaciones de sus compañeros durante un diálogo y/o debate.

En las actividades en el aula escolar se favoreció la **argumentación oral** mediante el diálogo en equipo, a fin de que permitiera lograr el sustento de una posición común de sus integrantes frente a las opiniones de los otros equipos, en torno a las **temáticas planteadas** a lo largo de las diferentes sesiones.

Las temáticas propuestas para generar el **debate** en el grupo estuvieron relacionadas con **situaciones de la vida cotidiana** sobre las que los alumnos pudieran aportar sus razones a favor, en contra o de la consideración de nuevas alternativas, a partir del empleo de **conocimientos biológicos** en el contexto de la **ciencia escolar**. Estas situaciones fueron las siguientes:

-La elección de una representación gráfica (“El Plato del Bien Comer”, “La Pirámide alimenticia” o “El Plato alimentario”), la cual pueden encontrarla en las disposiciones de los programas gubernamentales, en los empaques de diferentes productos, en los libros de texto o en los anuncios de publicidad (internet, radio, televisión o en revistas).

-La venta de **alimentos chatarra** al interior de las escuelas, de acuerdo con los lineamientos de la Secretaría de Salud y de la Secretaría de Educación Pública, así como de las posibles consecuencias de su consumo regular en la salud humana. La compra y el consumo de alimentos *chatarra* son circunstancias en las que se requiere que los estudiantes puedan reflexionar, puesto que éstas los involucran de manera directa, al considerarse determinantes en la prevalencia del sobrepeso, la obesidad y la anemia en los adolescentes del país.

-La identificación de **estructuras** (dientes, esófago, estómago, intestino, delgado, microvellosidades, vasos sanguíneos, pulmones, riñones, etcétera) y **funciones** biológicas (digestión de los alimentos, absorción, distribución y almacenamiento de los nutrimentos, excreción o eliminación de los productos de desecho, intercambio gaseoso, etcétera), mediante una disección en el **laboratorio escolar** en los **modelos biológicos** de pez, ave (pollo o ave de corral) y vaca (estómago compartamentalizado) pueden permitir al estudiante aproximarse de una forma vivencial a la comprensión de un proceso fundamental y a la vez complejo (diferentes niveles de organización e interrelación de los aparatos y/o sistemas digestivo, circulatorio, respiratorio y excretor) para el mantenimiento de la vida de los sistemas vivos en general, que incluye también al ser humano.

Se promovió que se establecieran las **condiciones del aula** (conformación y distribución de las bancas), los **roles en equipo** (Escuelas, Empresas, Sector salud, Padres de familia y Empresas de publicidad) y las **actitudes** en los alumnos (respeto y tolerancia por las ideas diferentes y cordialidad con los compañeros) para que se llevaran a cabo los **debates** en el salón de clases.

La elaboración de **ensayos argumentativos** contribuyó a que los alumnos tuvieran un espacio de reflexión personal, que pudiera ser plasmado por escrito. En esta estrategia didáctica se favoreció que las explicaciones de los adolescentes lograran integrar los **conocimientos científicos** adquiridos y una postura personal sobre las temáticas planteadas, una vez que intercambiaron sus puntos de vista, a través del diálogo en equipo y el debate grupal con los demás compañeros.

Los productos generados en la parte escrita de la intervención didáctica constituyeron la evidencia para analizar la estructura argumentativa que estudiantes de bachillerato siguen en sus explicaciones. De igual forma, tanto los ensayos como los exámenes de conocimiento *pretest* y *postest* permitieron verificar y confrontar los conocimientos iniciales, respecto a los conocimientos finales de los alumnos, así como la modificación sus puntos de vista al adquirir nuevas evidencias científicas e integrar los nuevos conocimientos (**Reestructuración de ideas**).

En el **alcance** de la secuencia de enseñanza se plantearon los tres principales aspectos: **1)** el estudiante puede emplear conceptos científicos adquiridos en la asignatura precedente de Biología I del semestre anterior; **2)** el estudiante puede aprender una estructura argumentativa o modelo de argumentación científica escolar en la asignatura de Biología II, la que puede ser empleada en otras asignaturas en el bachillerato o incluso en su vida cotidiana; y **3)** la propuesta didáctica incide en la relación que existe entre el pensamiento y el lenguaje para la comprensión del conocimiento científico del alumno sobre el proceso de Nutrición en los seres vivos.

Respecto a los **límites** de la propuesta didáctica se consideró en primer lugar que el desarrollo de la habilidad argumentativa en los estudiantes requiere ser vista como un proceso constante, que necesariamente implica un seguimiento individual y grupal durante todas las clases de la asignatura. Por ello, es necesario señalar que cinco sesiones pueden resultar insuficientes para favorecer en los estudiantes el dominio de ésta habilidad.

En segundo lugar, el estudio de la Nutrición se restringe a modelos biológicos de organismos animales, debido a que la intervención didáctica se encuentra circunscrita curricularmente al plan de estudios de la asignatura de Biología II del cuarto semestre de bachillerato SEP.

Por último en tercer lugar, en la secuencia didáctica únicamente se propone desarrollar en los estudiantes aquellas competencias que favorecen la argumentación científica escolar en el área de las ciencias experimentales en el bachillerato.

IV.4 Referencias bibliográficas.

- Calderón, C. (2011). Los alimentos *chatarra* en México, regulación publicitaria y autorregulación. *Derecho a Comunicar* (2), 170-195.
- Chamizo, J. (2007). Las aportaciones de Toulmin. *Enseñanza de las ciencias*, 25 (1), 133-145.
- Fernández, O. (2015). Salud reemplaza pirámide alimentaria por plato que fija porciones de alimentos. *La tercera*, 18.
- Núñez, F. & Banet, E. (1996). Modelos conceptuales sobre las relaciones entre digestión, respiración y circulación. *Enseñanza de las Ciencias*, 14 (3), 261-278.
- Pérez, J. & Chamizo, J. (2013). El ABP y el diagrama heurístico como herramienta para desarrollar la argumentación escolar en las asignaturas de ciencias. *Ciência & Educação (Bauru)*, 19 (3), 499-516.
- Pérez, M. (2002). Elementos Básicos del Ensayo Argumentativo. En *Competencias y Proyecto pedagógico*. Bogotá, Colombia: UNIBIBLOS Universidad de Colombia.
- Plascencia, A. (2008). Al comer, la porción sí importa. *Revista del Consumidor*, 56-63.
- Plascencia, A. (2008). Dieta saludable o el plato del bien comer. *Revista del Consumidor*, 16-21.
- Secretaría de Educación Pública. (2011). *Biología I. Series. Programas de Estudio*. México: Autor.
- Secretaría de Educación Pública. (2011). *Biología II. Series. Programas de Estudio*. México: Autor.

Páginas electrónicas consultadas.

Diario Oficial de la Federación. NORMA Oficial Mexicana NOM-043-SSA2-2012 de la Secretaria 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.

Video "Funcionamiento de los riñones" (s.f.). Recuperado el 27 de abril de 2015, de <https://www.youtube.com/watch?v=AxuWFkqzAeM>.

Video "Proceso de digestión" (s.f.). Recuperado el 27 de abril de 2015, de <https://www.youtube.com/watch?v=L0zc8cSXi0k>.

CAPÍTULO V

Resultados

V.1 Introducción.

Los resultados fueron obtenidos en cinco sesiones (cuatro teóricas y una práctica) de la aplicación de una secuencia de enseñanza en el Grupo Control (grupo 431 del Turno Vespertino) y en el Grupo Experimental (grupo 401 del Turno Matutino) del colegio Instituto Alexander Dul (IAD), bachillerato incorporado al SEP.

La intervención didáctica en los dos grupos de estudio se centró en el tema de Nutrición de los seres vivos del Bloque V denominado “Conoces los principios estructurales y funcionales del ser humano y los comparas con otros organismos del Reino Animal” de la asignatura obligatoria de Biología II, la cual se ubica curricularmente en cuarto semestre de bachillerato (SEP, 2011).

En la secuencia de enseñanza se promovió el desarrollo de competencias de tipo genérica y disciplinar en el estudiante del Grupo Experimental, a partir de la vinculación e integración de conceptos específicos y aspectos estructurales y funcionales del proceso biológico de la Nutrición. Para ello, se implementaron las estrategias de debate y el ensayo argumentativo en el aula.

Los resultados que se presentan en el capítulo V se describen en relación con los siguientes aspectos: **a)** Examen de conocimientos *pretest*, **b)** Habilidad argumentativa oral (HAO), **c)** Habilidad argumentativa escrita (HAE), **d)** Examen de conocimientos *postest*, **e)** Definición del concepto general de Nutrición y **f)** Práctica de laboratorio.

La aplicación del examen de conocimientos de tipo *pretest* en la primera sesión, previa a la intervención didáctica, permitió identificar los conocimientos previos de los alumnos en ambos grupos.

En el desarrollo de la HAO y HAE se asignó la calificación y se evaluó el nivel de desarrollo mediante la rúbrica de argumentación oral (RAO) y la rúbrica de argumentación escrita (RAE). Para ello, se analizaron distintos momentos a lo largo de la intervención didáctica en el Grupo Control y el Grupo Experimental.

Al Grupo Control se le impartieron clases de manera habitual, por lo que se consideraron únicamente dos momentos de referencia, el inicial o *pretest* y el final o *postest* para evaluar la HAO y HAE en el grupo. Estos resultados se contrastaron con los del Grupo Experimental al que se aplicó la secuencia didáctica.

En el caso del Grupo Experimental se consideraron tres momentos distintos de desarrollo de la HAO y la HAE: el inicial o *pretest*, el intermedio y el final o *postest*. El desarrollo de la habilidad argumentativa en el grupo fue promovido en los alumnos mediante la participación en debates y la elaboración de ensayos argumentativos en el aula, tomando como referencia la aplicación del modelo de argumentación científica propuesto en el presente trabajo. El debate y el ensayo se realizaron, de acuerdo al planteamiento de problemas en casa sesión, en torno a los cuales los alumnos pudieron intercambiar ideas, conocimientos y opiniones con sus compañeros.

La aplicación del examen de conocimientos *postest* en la quinta sesión permitió identificar los conocimientos adquiridos tanto en el Grupo Control y como en el Grupo Experimental, posterior a la implementación de la secuencia de enseñanza.

En la evaluación *pretest* y *postest* de los conocimientos se compararon los porcentajes de los alumnos de ambos grupos que obtuvieron calificación aprobatoria (igual o mayor a 6.0) y la distribución de las respuestas correctas, con base en los reactivos gemelos en los dos exámenes.

Adicionalmente, se identificaron las ideas previas de los alumnos del Grupo Experimental sobre el concepto de Nutrición en la segunda sesión y posteriormente, éstas se contrastaron en la cuarta sesión para comparar la forma en que se modificaron después de la aplicación de las estrategias de enseñanza.

En la práctica de laboratorio los equipos de trabajo de los Grupos Control y Experimental realizaron la disección de un pez y un ave en la tercera sesión. En ésta los alumnos pudieron identificar distintas estructuras y funciones biológicas implicadas en la nutrición. La comparación de éstas, las similitudes y diferencias entre distintos modelos biológicos tuvieron la finalidad de favorecer de manera realista la comprensión de los alumnos sobre el proceso de nutrición en los sistemas vivos.

V.2 Registro de asistencia.

La secuencia de enseñanza se implementó en los grupos 431 del turno Vespertino, integrado por 19 estudiantes (denominado **Grupo Control**), y 401 del turno Matutino, conformado por 22 alumnos (denominado **Grupo Experimental**), del cuarto semestre de bachillerato SEP en la asignatura de Biología II del Instituto Alexander Dul. Las actividades se realizaron el 7, 12, 14, 19 y 21 de mayo del 2015. El registro de asistencia de los alumnos a las cinco sesiones (**Anexo C**), en resumen, fue el siguiente:

-Grupo Control. La asistencia mínima fue del 84.21% (16 asistentes) y máxima del 94.73% (18 asistentes). El promedio general de asistencia fue del **87.36%**.

-Grupo Experimental. La asistencia mínima fue del 77. 27% (17 asistentes) y la asistencia máxima del 90.90% (20 asistentes). El promedio general de asistencia fue del **84.54%**.

La inasistencia de los alumnos a las sesiones estuvo relacionada con algunas de las siguientes situaciones: **a)** el alumno no pudo ingresar al colegio por falta de uniforme; **b)** el alumno no pudo ingresar al colegio por falta de pago de la colegiatura; **c)** se retuvo al alumno por llegar con retraso a la hora de entrada general al colegio; **d)** el alumno se encontraba en la coordinación académica y **e)** el alumno no asistió debido a que se encontraba enfermo. Esta situación se ve reflejada en el total de alumnos en los análisis de los resultados.

V.3 Equipos de trabajo.

En la primera sesión se conformaron los equipos de trabajo con cuatro o cinco integrantes cada uno, que de manera libre ellos pudieron elegir. En el Grupo Control se integraron cuatro equipos (**Tabla 5.1**) y en el Grupo Experimental cinco equipos (**Tabla 5.2**).

Tabla 5.1 Equipos de trabajo del Grupo Control.

Equipo	Integrantes
1	Alumno 3
	Alumno 4
	Alumno 12
	Alumno 17
	Alumno 18
2	Alumno 2
	Alumno 7
	Alumno 9
	Alumno 13
	Alumno 15
3	Alumno 8
	Alumno 11
	Alumno 16
	Alumno 17
	Alumno 19
4	Alumno 1
	Alumno 5
	Alumno 6
	Alumno 14

Tabla 5.2 Equipos de trabajo del Grupo Experimental.

Equipo	Integrantes
1	Alumno 4
	Alumno 6
	Alumno 14
	Alumno 15
	Alumno 18
2	Alumno 2
	Alumno 22
	Alumno 15
	Alumno 13
	Alumno 16
3	Alumno 12
	Alumno 10
	Alumno 3
	Alumno 21
4	Alumno 4
	Alumno 19
	Alumno 9
	Alumno 2
5	Alumno 20
	Alumno 11
	Alumno 17
	Alumno 1
8	Alumno 8

V.4 Resultados obtenidos en las sesiones teóricas.

En las sesiones teóricas de la secuencia de enseñanza se abordaron conceptos biológicos y se fomentaron competencias en el estudiante en la asignatura de Biología II (SEP, 2011). Las competencias se promovieron a través del uso de conocimientos biológicos y de la argumentación científica, a fin de que el alumno lograra sustentar una postura personal, integrar nuevos conocimientos e intercambiar puntos de vista sobre diferentes problemáticas relacionados con el tema de Nutrición, a través de su participación en debates y la elaboración de ensayos argumentativos en el aula (ver **Tabla 4.1**).

Las sesiones teóricas se implementaron en el aula con el Grupo Control durante el turno vespertino en la fase Inicial o *Pretest* (**primera sesión**) y en la fase Final o *Postest* (**quinta sesión**) en las fechas 7 y 21 de mayo del 2015.

De manera simultánea, en el Grupo Experimental se implementaron en el turno matutino cuatro sesiones teóricas en las siguientes fechas: fase Inicial o *Pretest* el 7 de mayo (**primera sesión**); fase Reestructuración de ideas el 9 de mayo (**segunda sesión**); fase Aplicación el 19 de mayo (**cuarta sesión**) y fase Final o *Postest* el 21 de mayo del 2015 (**quinta sesión**). En la tercera sesión se realizó la práctica de laboratorio, cuyos resultados se describen más adelante.

Las condiciones de trabajo y las fechas en las que se realizaron las sesiones en el Grupo Control y en el Grupo Experimental fueron las mismas. Por lo que los resultados iniciales y finales pudieron ser contrastados en relación con los exámenes de conocimientos y el desarrollo de la habilidad argumentativa oral (HAO) y habilidad argumentativa escrita (HAE) (ver **Tabla 4.6**). Lo anterior, se realizó para evaluar el logro de los objetivos de la propuesta didáctica. A continuación se describen los resultados obtenidos en los dos grupos del estudio.

V.4.1 Examen de conocimientos *pretest*.

En la primera sesión de la intervención didáctica se evaluaron los conocimientos iniciales o previos sobre el tema de Nutrición de los alumnos del Grupo Control y del Experimental a partir de la aplicación del examen *pretest*, el cual consistió en una prueba de tipo multirreactivo o de opción múltiple (ver **Anexo B**).

En el análisis de los resultados de la prueba se consideró al valor 6.0 de calificación, en una escala de 0 a 10 de calificación, como mínimo aprobatorio en el promedio grupal y en el porcentaje de aprobación de los estudiantes. Los resultados del examen de conocimientos *pretest* se compararon para identificar las condiciones iniciales entre los dos grupos del estudio.

El promedio de las calificaciones del examen fue de **4.81** en el Grupo Control y de **4.21** en el Grupo Experimental. Los porcentajes de las calificaciones aprobatorias fueron del 25% de un total de 16 alumnos en el Grupo Control (**Tabla 5.3**) y 18.75% de un total de 18 alumnos en el Grupo Experimental (**Tabla 5.4**).

Tabla 5.3 Resultados del examen *pretest* del Grupo Control.

Calificación	Frecuencia	Porcentaje (%)	
1.3	0	0	75%
2.0	0	0	
2.7	2	12.50	
3.3	0	0	
4.0	2	12.50	
4.7	1	6.25	
5.3	7	43.75	25%
6.0	2	12.50	
6.7	1	6.25	
7.3	1	6.25	
8.0	0	0	
8.7	0	0	
9.3	0	0	
10	0	0	
Total	16	100%	

Tabla 5.4 Resultados del examen *pretest* del Grupo Experimental.

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%	

En la **Tabla 5.3** se observa que la mínima calificación obtenida en el examen de conocimientos *pretest* en el Grupo Control fue de **2.7** con dos alumnos (12.50%), la máxima calificación fue de **7.3** con un alumno (6.25%) y la calificación con la frecuencia más alta se ubicó en **5.3** de calificación con siete alumnos (43.75%).

Los resultados de las calificaciones del Grupo Experimental en la **Tabla 5.4** 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%).

Las respuestas de los alumnos de ambos grupos en el examen de conocimientos *pretest* se muestran en el **Anexo D**. Con estos datos se obtuvieron dos matrices, una para el Grupo Control y otra para el Grupo Experimental, que se utilizaron para elaborar las gráficas en las que se identifica la frecuencia de los alumnos que contestaron correctamente los reactivos del examen (**Figura 5.1** y **Figura 5.2**).

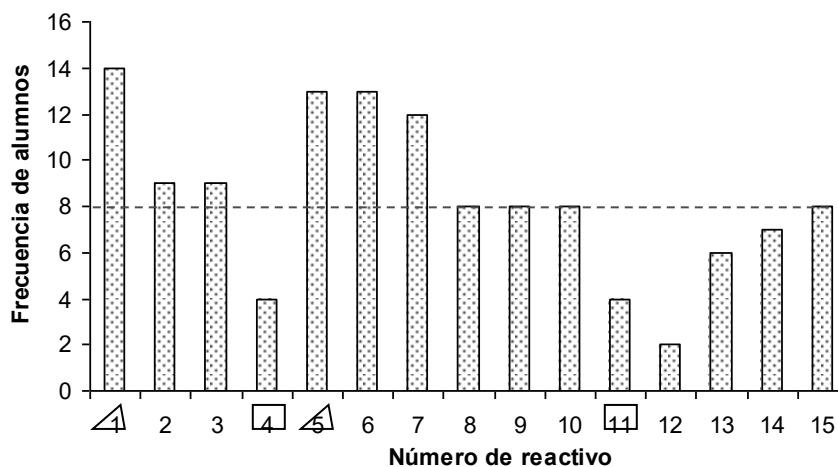


Figura 5.1 Distribución de las respuestas por reactivo del examen *pretest* en el Grupo Control. Los reactivos identificados con un cuadrado coinciden con los de menor frecuencia y con un triángulo los de mayor frecuencia en el Grupo Experimental.

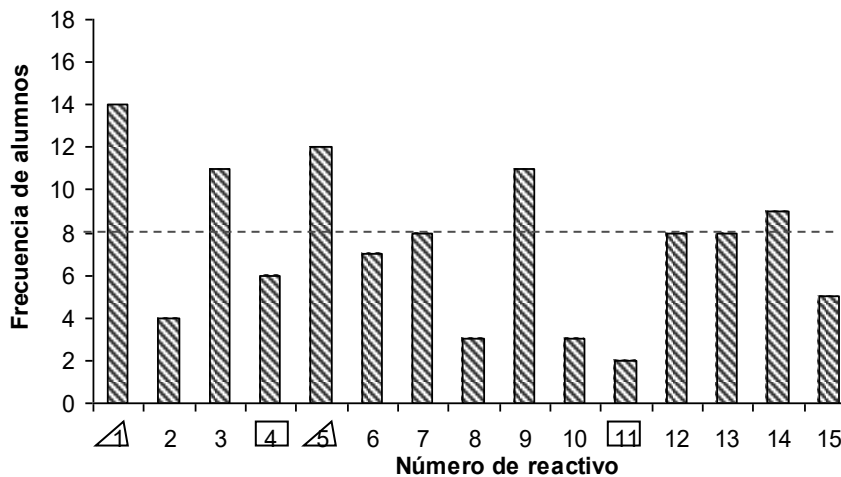


Figura 5.2 Distribución de las respuestas por reactivo del examen *pretest* en el Grupo Experimental. Los reactivos identificados con un cuadrado coinciden con los de menor frecuencia y con un triángulo los de mayor frecuencia en el Grupo Control.

En la distribución de las respuestas mostrada en la **Figura 5.1** y en la **Figura 5.2** se observó que los reactivos contestados correctamente con menor frecuencia en el Grupo Control fueron el **4, 11, 12, 13** y **14**, mientras que en el Grupo Experimental fueron el **2, 4, 6, 8, 10, 11** y **15**. Por el contrario, los reactivos con mayor frecuencia en el Grupo Control fueron el **1, 5, 6** y **7**, mientras que en el Grupo Experimental éstos fueron el **1, 3, 5, 9** y **14**.

Al tomar como referencia ocho exámenes como la mitad aproximada del número de exámenes aplicados en **ambos grupos**, la cual está representada por la línea punteada, se observó que los reactivos identificados con un **cuadrado** que presentan **menor frecuencia** corresponden con el reactivo **4** y el reactivo **11** del examen de conocimientos *pretest*. De manera opuesta, los reactivos identificados con un **triángulo** con **mayor frecuencia** corresponden con el reactivo **1** y el reactivo **5** de la prueba.

V.4.2 Definición inicial del concepto general de Nutrición.

La construcción del concepto general de Nutrición que los alumnos del Grupo Experimental realizaron en la segunda sesión de la intervención didáctica se muestra en el **Anexo E**. Las definiciones iniciales se clasificaron en 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 (ver **Tabla 4.2** y **Tabla 4.3**). Las diez categorías fueron las siguientes:

- I. Básico.** La noción de nutrición es muy vaga y 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.

Las definiciones iniciales que los estudiantes del Grupo Experimental elaboraron durante la segunda sesión de la intervención didáctica fueron las siguientes:

I. Básico.

Alumno 1. *“Es como se alimenta el ser humano.”*

II Aporte energético.

Alumno 3. *“Es lo que el cuerpo toma de los alimentos para poder nutrirse y se ingiere comida y se obtiene energía.”*

Alumno 11. *“La nutrición te sirve para obtener energía y para nutrirte.”*

Alumno 18. *“Son todos los nutrimentos que nos alimentan y nos nutren para darnos energía.”*

III. Salud.

Alumno 5. *“Es la parte esencial que necesita el cuerpo para poder desarrollarse bien.”*

Alumno 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.”*

IV. Salud/Nutrimentos.

Alumno 4. *“Es principalmente el aprovechamiento de los nutrientes para el mantenimiento y el equilibrio del organismo.”*

Alumno 6. *“Es todo lo que el ser vivo consume. Los alimentos tienen nutrimentos como vitaminas, azúcar, etcétera que ayudan al ser humano a tener una buena salud.”*

Alumno 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.”*

Alumno 14. *“Es el aprovechamiento de cada uno de los nutrientes que mantiene el equilibrio del organismo.”*

Alumno 19. *“La obtención de nutrimentos necesarios para el desarrollo humano por medio de la ingesta de alimentos. Es la dieta balanceada.”*

Alumno 20. *“Es una alimentación a base de nutrimentos, esto hace que estés más sano y mejor alimentado.”*

V. Nutrimientos.

Alumno 10. *“Es lo que sucede al alimentarnos. Los alimentos proporcionan nutrientes tales como proteínas, carbohidratos, lípidos, grasas y sales.”*

Alumno 17. *“Es lo químico de los alimentos para un organismo normal, como proteínas, carbohidratos, lípidos y minerales.”*

VI. Nutrientes/Aporte energético.

Alumno 7. *“Es tener las proteínas, carbohidratos, etcétera para tener un cuerpo sano, este es el que nos va a dar la energía.”*

VII. Nutrientes/Función.

Alumno 2. *“Es el conjunto de sustancias que nos ayuda y nos brindan el aporte necesario para poder tener un funcionamiento vital en el cuerpo.”*

VIII. Nutrimientos/Subproceso-Proceso.

Alumno 8. *“Es el proceso en el cual el organismo adquiere los nutrientes de los alimentos que nuestro cuerpo requiere.”*

Alumno 12. *“Es el proceso por el cual se absorben los nutrientes y se reparten al cuerpo.”*

Alumno 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.”*

Las definiciones iniciales que los estudiantes elaboraron en la segunda sesión 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**.

En cuanto a la distribución de las categorías se observó que el mayor porcentaje con el 31.58% de las definiciones iniciales de los alumnos se ubicaron en la categoría IV Salud/Nutrimentos en el grupo (**Tabla 5.5**).

Tabla 5.5 Distribución de las categorías en la definición inicial del concepto general de Nutrición del Grupo Experimental.

Categoría	Frecuencia	Porcentaje (%)
I	1	5.26
II	3	15.79
III	2	10.53
IV	6	31.58
V	2	10.53
VI	1	5.26
VII	1	5.26
VIII	3	15.79
IX	0	0
X	0	0
Total	19	100

V.4.3 Desarrollo de la habilidad argumentativa oral (HAO) en equipo.

En el aula escolar se generó un espacio adecuado para promover competencias en los estudiantes que les permitieran expresar e intercambiar opiniones, ideas, pensamientos y conocimientos de manera crítica y reflexiva entre pares durante las diferentes sesiones (ver **Tabla 4.1**).

El desarrollo de la habilidad argumentativa oral (HAO) se llevó a cabo a través de la participación de los equipos de trabajo en debates en el aula. Para ello, los equipos eligieron el rol de un sector de la población correspondiente con Escuelas, Empresas, Sector salud, Padres de familia o Empresas de publicidad para representar durante el **debate**. La participación de los equipos consistió en abordar el **planteamiento de un problema**, a través de la utilización de conceptos específicos y aspectos estructurales y funcionales involucrados en el tema de Nutrición de la asignatura de Biología II (ver **Tabla 4.2** y **Tabla 4.3**).

El desarrollo de la habilidad argumentativa oral (HAO) de los equipos fue evaluado mediante los criterios de la rúbrica RAO (ver **Anexo A**). En la evaluación se obtuvieron los datos de la calificación en una escala de 0 a 10 y el nivel de desarrollo del I al III en cada debate, de acuerdo al modelo de argumentación científica escolar (ver **Tabla 4.4**).

En el Grupo Control se evaluó únicamente el desarrollo de la HAO Inicial o *Pretest* y la HAO Final o *Postest* en clases impartidas de manera habitual, es decir, sin un modelo de argumentación como referencia para participar en los dos debates. Estas evaluaciones se emplearon a manera de referencia para verificar las condiciones iniciales y finales a la aplicación de la secuencia de enseñanza (ver **Tabla 4.6**).

Por otro lado, en el Grupo Experimental se realizó la evaluación de cuatro debates intermedios. En la primera sesión, la evaluación de la HAO Inicial o *Pretest* se realizó sin que a los alumnos del grupo se les hubiera enseñado elementos básicos de la argumentación, mientras que la HAO Intermedia y la HAO Final o *Postest* se evaluaron de acuerdo con el modelo para la argumentación científica que se impartió al grupo en la segunda sesión de la intervención didáctica (ver **Tabla 4.6**).

V.4.3.1 Grupo Control.

V.4.3.1.1 HAO Inicial o *Pretest*.

En la sesión “¿Plato o Pirámide?” de la fase Inicio o *Pretest*, los equipos representaron en el debate inicial los siguientes roles: Equipo 1 Sector salud, Equipo 2 Escuelas y padres de familia, Equipo 3 Agencias de publicidad y Equipo 4 Empresas (ver **Tabla 5.1**).

Los resultados de la evaluación de los equipos 1, 2 y 4 en el debate inicial de la sesión “¿Plato o Pirámide?” (ver **Tabla 4.7**) se muestran en la **Tabla 5.6**. El Equipo 3 no participó en este debate, debido a que sus integrantes no se encontraban en el aula por motivos administrativos. El promedio de los tres equipos en el debate inicial fue de **4.74** de calificación.

En la **Tabla 5.7** se muestra la distribución en porcentaje del nivel de desarrollo de la HAO del Grupo Control, en la cual se identificó que el 33.33% de los equipos se ubicaron en el nivel I (Nulo-Deficiente) y el 66.67% en el nivel II (Regular-Satisfactorio).

Tabla 5.6 Desarrollo inicial de la HAO del Grupo Control.

Equipo	Calificación	Nivel
1	4.54	II
2	5.15	II
3	-	-
4	4.54	I

Tabla 5.7 Distribución del nivel del desarrollo inicial de la HAO en el Grupo Control.

Nivel	Frecuencia	Porcentaje (%)
I	1	33.33
II	2	66.67
III	0	0
Total	3	100%

Los resultados detallados del desarrollo de la HAO inicial del Grupo Control se muestran en el **Anexo F**. En donde, el análisis de los criterios de la matriz de datos RAO indicó que los tres equipos emplearon de tres a seis conceptos biológicos e incluyeron una toma de posición o tesis poco concisa y conclusiones moderadas en el primer debate frente a la problemática planteada. El equipo 4 presentó de dos a tres argumentos, mientras que los equipos 1 y 2 presentaron de tres a cuatro argumentos durante la actividad grupal en el aula. En los equipos 2 y 4 los estudiantes incluyeron vagamente la utilización de condiciones de refutación, mientras que el equipo 1 incluyó ampliamente la refutación en su participación durante el debate.

Para algunos de los alumnos fue difícil participar en la sesión, ya que nunca habían participado en debate como grupo, motivo por lo cual se generó una fuerte presión de los equipos en el aula, posteriormente ésta situación se modificó favorablemente conforme los equipos se integraron a la discusión. Las participaciones de los equipos se centraron en las características más notables y de la organización de los elementos de la representación gráfica que debían elegir.

V.4.3.1.2 HAO Final o *Postest*.

En el debate de la sesión “¿Platos o Pirámide?” en la fase Final o *Postest*., los equipos representaron los mismos roles que en el debate inicial de la primera sesión. Los resultados de la evaluación de los equipos se muestran en la **Tabla 5.8**, en la que se aprecia que el promedio grupal que obtuvieron los equipos fue de **5.83** de calificación.

En la **Tabla 5.9** se muestra la distribución en porcentaje del nivel de desarrollo de la HAO final del Grupo Control. Se identificó que la totalidad de los equipos se ubicaron en el nivel II (Regular-Satisfactorio) en el debate final.

Tabla 5.8. Desarrollo final de la HAO Grupo Control.

Equipo	Calificación	Nivel
1	6.06	II
2	5.45	II
3	6.66	II
4	5.15	II

Tabla 5.9. Distribución del nivel del desarrollo final de la HAO en el Grupo Control.

Nivel	Frecuencia	Porcentaje (%)
I	0	0
II	4	100
III	0	0
Total	4	100%

De acuerdo con el análisis de la matriz de datos RAO (**Anexo F**), se identificó que los equipos 1, 2 y 4 emplearon de tres a seis conceptos por lo que se ubicaron en el nivel I (Nulo-Deficiente), mientras que el equipo 3 utilizó de siete a doce conceptos correspondiente con el nivel II (Regular-Satisfactorio). Todos los equipos establecieron una toma de posición o tesis poco concisa y conclusión moderada.

Los equipos 1, 2 y 4 presentaron de tres a cuatro argumentos y el equipo 3 presentó más de cuatro argumentos. En las condiciones de refutación en el equipo 2 y 4 se establecieron vagamente y en los equipos 1 y 3 éstas fueron de manera moderada.

La participación de los equipos fue reflexiva y crítica durante el debate final y sus aportaciones se realizaron de manera respetuosa frente al grupo. Sin embargo, los argumentos que mostraron a favor o en contra sobre la elección de la representación gráfica se fundamentaron en comparaciones sobre las características y elementos de los esquemas. Por ello, los estudiantes tuvieron dificultad para integrar los nuevos conocimientos biológicos en la problemática de la sesión.

V.4.3.2 Grupo Experimental.

V.4.3.2.1 HAO Inicial o *Pretest*.

En la sesión “¿Plato o Pirámide?” de la fase Inicio o *Pretest*, los equipos representaron en el debate inicial los siguientes roles: Equipo 1 Empresas, Equipo 2 Escuelas, Equipo 3 Sector salud, Equipo 4 Padres de familia y Equipo 5 Agencias de publicidad (ver **Tabla 5.2**).

En la **Tabla 5.10** se muestran los resultados de la evaluación de los equipos en el debate inicial (ver **Tabla 4.7**). El promedio de los cinco equipos fue de **5.51** de calificación en la primera sesión.

En la distribución en porcentaje del nivel de desarrollo de la HAO inicial del Grupo Experimental el 40% de los equipos se ubicaron en el nivel I (Nulo-Deficiente) y el 60% en el nivel II (Regular-Satisfactorio) en el debate (**Tabla 5.11**).

Tabla 5.10 Desarrollo inicial de la HAO del Grupo Experimental.

Equipo	Calificación	Nivel
1	6.06	II
2	4.54	I
3	6.96	II
4	3.33	I
5	6.66	II

Tabla 5.11 Distribución del nivel del desarrollo inicial de la HAO en el Grupo Experimental.

Nivel	Frecuencia	Porcentaje (%)
I	2	40
II	3	60
III	0	0
Total	5	100%

Los resultados a detalle de los cinco equipos se muestran en la matriz de datos RAO (**Anexo F**). En el análisis de los criterios se identificó que todos los equipos emplearon de tres a seis conceptos, incluyeron una toma de posición o tesis poco concisa y elaboraron una conclusión de manera moderada.

En cuanto al criterio de argumentos, los equipos 2 y 4 presentaron de dos a tres argumentos, en tanto que los equipos 1, 3 y 5 presentaron de tres a cuatro argumentos durante su participación en el debate. Por último, los equipos 2 y 4 utilizaron vagamente condiciones de refutación correspondiente con el nivel I (Nulo-Deficiente) y en los equipos 1, 3 y 5 estas condiciones fueron utilizadas en el nivel II (Regular-Satisfactorio).

Los equipos de trabajo lograron organizarse para elegir un moderador y para tomar su turno de manera respetuosa y tolerante en el debate inicial. Los equipos se mostraron interesados en expresar sus puntos de vista sobre la problemática planteada. Sin embargo, los alumnos incluyeron muy escasamente conocimientos biológicos en los argumentos con los que participaron en la sesión.

V.4.3.2.2 HAO Intermedio.

En la segunda sesión de la intervención didáctica en el Grupo Experimental se revisaron en clase los elementos de un modelo de argumentación científica escolar (ver **Tabla 4.4**). La revisión de este modelo tuvo la finalidad de proveer a los alumnos de una estructura argumentativa que pudieran emplear durante su participación en los siguientes debates en el aula.

En los debates intermedios de la sesión “La trayectoria de los alimentos” de la fase Reestructuración de ideas (segunda sesión) y “Diferencias y similitudes” de la fase Aplicación (cuarta sesión) los equipos representaron los mismos roles que en el debate inicial. El promedio de calificación de los cinco equipos en los debates fue de **5.87** de calificación en la fase Reestructuración de ideas y **6.53** de calificación en la fase Aplicación de la secuencia de enseñanza.

En el desarrollo de la HAO intermedia de los equipos del Grupo Experimental se identificaron tres niveles: el nivel I (Nulo-Deficiente) y en el nivel II (Regular-Satisfactorio), y en el debate de la cuarta sesión los equipos 3 y 5 alcanzaron el nivel III (Bueno-Excelente) (**Tabla 5.12**).

Tabla 5.12 Desarrollo intermedio de la HAO del Grupo Experimental.

Equipo	Fase			
	Reestructuración de ideas		Aplicación	
	Calificación	Nivel	Calificación	Nivel
1	6.06	II	5.75	II
2	4.54	I	4.54	I
3	7.27	II	8.78	III
4	4.54	I	4.84	I
5	6.96	II	8.78	III

En la **Tabla 5.13** se muestra la distribución en porcentaje del desarrollo de la HAO intermedia de los cinco equipos, la cual se describe de la siguiente manera: **a)** en la fase Reestructuración de ideas el 40% de los equipos se ubicó en el nivel I (Nulo-Deficiente) y el 60% en el nivel II (Regular-Satisfactorio) y **b)** en la fase Aplicación, el 40% se ubicó en el nivel I (Nulo-Deficiente), el 20% en el nivel II (Regular-Satisfactorio) y el 40% en el nivel III (Bueno-Excelente).

Tabla 5.13 Distribución del nivel del desarrollo intermedio de la HAO en el Grupo Experimental.

Nivel	Fase			
	Reestructuración de ideas		Aplicación	
	Frecuencia	Porcentaje (%)	Frecuencia	Porcentaje (%)
I	2	40	2	40
II	3	60	1	20
III	0	0	2	40
Total	5	100%	5	100%

En cuanto a los resultados del análisis de los criterios de evaluación de la RAO (**Anexo F**), éstos indicaron que en la fase de Reestructuración de ideas los equipos 2 y 4 emplearon de tres a seis conceptos y presentaron de dos a tres argumentos, en ambos casos correspondiente con el nivel I (Nulo-Deficiente).

En tanto que los equipos 1, 3 y 5 emplearon de siete a doce conceptos y presentaron de tres a cuatro argumentos en el debate, lo que correspondió con el nivel II (Regular-Satisfactorio). Todos los equipos se ubicaron en el nivel II (Regular-Satisfactorio) en la toma de posición o tesis poco concisa y moderada integración de conclusión, excepto el equipo 5 que en ambos criterios se ubicó en el nivel III (Bueno-Excelente).

En la **Figura 5.3** se muestra a los equipos durante la simulación de una campaña electoral en el debate de la sesión denominada “Los subprocesos de la Nutrición” de la fase Aplicación (ver **4.10**). En el debate de la cuarta sesión los equipos 2 y 4 incluyeron de tres a seis conceptos ubicándose en el nivel I (Nulo-Deficiente), el equipo 1 utilizó de seis a doce conceptos en el nivel II (Regular-Satisfactorio) y los equipos 3 y 5 utilizaron más de doce conceptos en el nivel III (Bueno-Excelente). Todos los equipos asumieron una toma de posición o tesis moderada, excepto el equipo 5, el cual la incluyó de manera amplia.



Figura 5.3 Equipos del Grupo Experimental durante el debate de la fase Aplicación.

En la presentación de argumentos en la cuarta sesión se identificaron los tres niveles en los equipos. En el nivel I (Nulo-Deficiente) se ubicaron los equipos 1 y 2 presentando de dos a tres argumentos; en el nivel II (Regular-Satisfactorio) se ubicó el equipo 4 con tres a cuatro argumentos y finalmente en el nivel III (Bueno-Excelente), los equipos 3 y 5 presentaron más de cuatro argumentos en su participación grupal.

Los integrantes de los equipos emplearon los elementos del modelo de argumentación científica en sus intervenciones frente a las problemáticas planteadas. No obstante, en el debate de la segunda sesión la postura de los alumnos sobre el consumo y/o venta de comida *chatarra* en las escuelas se centró en aspectos “adecuados y no adecuados”, así como en aspectos “éticos, publicitarios y económicos”, de acuerdo con los roles representados por los equipos.

Por otro lado, durante el debate de la cuarta sesión en la campaña electoral, los alumnos asumieron posturas personales en las que integraron los subprocesos de la Nutrición e identificaron los diferentes niveles de organización biológica en que ocurren en los seres vivos, con lo cual respaldaron sus argumentos y refutaciones frente al grupo.

En esta etapa del estudio, los alumnos constantemente establecieron condiciones de refutación para persuadir a los demás equipos de su postura sobre el subproceso más importante de la Nutrición. Sin embargo, al final de la campaña electoral los equipos llegaron a la conclusión de que todos los subprocesos en conjunto se encontraban interrelacionados en el proceso general, acorde con lo esperado en la planeación didáctica de la sesión.

V.4.3.2.3 HAO Final o Posttest.

Los cinco equipos del Grupo Experimental en el debate de la sesión “¿Platos o Pirámide?” de la fase Final o Posttest representaron los mismos roles que en el debate inicial. En la **Tabla 5.14** se muestran las evaluaciones de los equipos en la quinta sesión de la secuencia de enseñanza. El promedio grupal fue de **5.87** de calificación en el debate de la sesión denominada “¿Platos o Pirámide?” de la fase Final o Posttest (ver **Tabla 4.11**).

En la **tabla 5.15** se muestran los resultados de la distribución en porcentaje del desarrollo de la HAO final del Grupo Experimental, en los cuales el 40% de los equipos se ubicó en el nivel I (Nulo-Deficiente) y el 60% en el nivel II (Regular-Satisfactorio).

Tabla 5.14 Desarrollo final de la HAO del Grupo Experimental.

Equipo	Calificación	Nivel
1	6.06	II
2	4.54	I
3	7.27	II
4	4.54	I
5	6.96	II

Tabla 5.15 Distribución del nivel del desarrollo final de la HAO en el Grupo Experimental.

Nivel	Frecuencia	Porcentaje (%)
I	2	40
II	3	60
III	0	0
Total	5	100%

En el análisis de los datos de la matriz RAO (**Anexo F**) se identificó que los equipos 2 y 4 utilizaron de tres a seis conceptos y los equipos 1, 3 y 5 utilizaron de siete a doce conceptos. En cuanto a la toma de posición o tesis y conclusión todos los equipos se ubicaron en el nivel II (Regular-Satisfactorio). En relación con la delimitación del campo temático los equipos 2 y 4 utilizaron de tres a seis conceptos y los equipos 1, 3 y 5 de siete a doce conceptos. De igual manera, las condiciones de refutación en los equipos 1, 2 y 4 se identificaron en el nivel I (Nulo-Deficiente) y en el resto de los equipos en el nivel II (Regular-Satisfactorio).

A los equipos de trabajo se les facilitó la organización de la sesión y la forma en la que se abordó la problemática, debido a su participación en los anteriores debates. De igual manera, los equipos pudieron evaluar rápidamente las ventajas y desventajas de dos representaciones gráficas conocidas y compararlas con la nueva representación.

Las posturas que los equipos habían asumido en la sesión inicial fueron modificadas, ya que en esta fase de la intervención didáctica los alumnos tuvieron un mayor conocimiento sobre la temática de Nutrición, derivado de las otras estrategias de la secuencia de enseñanza. Por lo que los estudiantes argumentaron sobre la importancia de elementos como el ejercicio físico y el consumo de agua.

V.4.4 Desarrollo de la habilidad argumentativa escrita (HAE) individual.

En la secuencia de enseñanza se promovieron en los estudiantes competencias de formación académica de tipo genérica y disciplinares en la asignatura de Biología II (ver **Tabla 4.1**). El desarrollo de estas competencias se favoreció a través de la habilidad argumentativa escrita (HAE) de los alumnos, con el empleo de conceptos específicos y aspectos estructurales y funcionales que se seleccionaron para abordar la temática de Nutrición en la materia (ver **Tabla 4.2** y **Tabla 4.3**).

Los estudiantes establecieron por escrito en un **ensayo argumentativo** su punto de vista personal sobre los distintos planteamientos de problemas relacionados con la temática. Las problemáticas previamente fueron discutidas en el aula entre pares, acorde a los roles que desempeñaron los equipos durante los debates en las cuatro sesiones y en la práctica de laboratorio.

Los ensayos argumentativos se evaluaron mediante los criterios de la rúbrica RAE (ver **Anexo A**). De acuerdo con estos criterios se les asignó una calificación de 0 a 10 y un nivel de desarrollo del I al III (Nulo-Deficiente, Regular-Satisfactorio y Bueno Excelente), con base en la estructura de un modelo para la argumentación científica escolar (ver **Tabla 4.4**).

En el Grupo Control se implementaron clases de manera habitual, por lo que no se les enseñaron los elementos de la estructura argumentativa para la elaboración de los ensayos. Los resultados obtenidos fueron utilizados como referencia de las condiciones iniciales y finales a la aplicación de la secuencia de enseñanza. Es por ello que en este grupo únicamente se realizaron dos ensayos, uno en la fase Inicial o *Pretest* (**primera sesión**) y otro en la fase Final o *Postest* (**quinta sesión**).

Por lo consiguiente, en el Grupo Experimental el seguimiento fue más amplio y abarcó la elaboración de cinco ensayos argumentativos a lo largo de las fases Inicial o *Pretest* (**primera sesión**), Reestructuración de ideas (**segunda sesión**), Vinculación (**tercera sesión**), Aplicación (**cuarta sesión**) y Final o *Postest* (**quinta sesión**) de la secuencia de enseñanza.

V.4.4.1 Grupo Control.

V.4.4.1.1 HAE Inicial o *Pretest*.

Los resultados de la evaluación del ensayo argumentativo inicial del Grupo Control, con el cual se identificó el desarrollo de la HAE de los alumnos en la sesión “¿Plato o Pirámide?” de la fase Inicial o *Pretest* se muestran en la **Tabla 5.16**. En el caso de los alumnos 8, 10, 11, 15, 16 y 19 no se tienen datos, debido al ausentismo escolar (ver **Anexo C**). En esta primera sesión, el promedio grupal fue de **5.33** de calificación.

En la **Tabla 5.17** se muestra la distribución en porcentaje del desarrollo de la HAE de los ensayos argumentativos que se realizaron en el grupo; en ella se observa que el 38.46 % se ubicó en el nivel I (Nulo-Deficiente) y el 61.54 % en el nivel II (Regular-Satisfactorio).

Tabla 5.16 Desarrollo inicial de la HAE del Grupo Control.

Alumno	Calificación	Nivel
1	5.45	II
2	5.45	II
3	4.54	I
4	5.75	I
5	6.06	II
6	4.84	I
7	5.15	II
8	-	-
9	5.75	II
10	-	-
11	-	-
12	5.15	II
13	6.06	II
14	6.06	II
15	-	-
16	-	-
17	4.54	I
18	4.54	I
19	-	-

Tabla 5.17 Distribución del nivel del desarrollo inicial de la HAE en el Grupo Control.

Nivel	Frecuencia	Porcentaje (%)
I	5	38.46
II	8	61.54
III	0	0
Total	13	100%

La evaluación del desarrollo de la HAE inicial en el Grupo Control, de acuerdo con los criterios de la RAE se muestra en el **Anexo G**. Los datos muestran que ocho de los títulos de los ensayos argumentativos no reflejaron o reflejaron muy poco la postura del alumno y cinco ensayos reflejaron moderadamente la postura sobre el tema que se abordó en la sesión inicial:

Alumno 6. *“Plato del Bien comer.”*

Alumno 9. *“El ser vivo necesita una buena alimentación para su nutrición.”*

Alumno 13. *“Planteamiento sobre la diferencia de los nutrimentos para la vida sana.”*

Se identificó que tres alumnos utilizaron de tres a seis conceptos en el nivel I (Nulo-Deficiente), mientras que diez alumnos utilizaron de siete a doce conceptos en el nivel II (Regular-Satisfactorio):

Alumno 1. *“...obtener diferentes tipos de alimentos, los cuales nos aportan diferentes **nutrimentos** de los que el cuerpo obtiene energía para un buen funcionamiento. Es importante tener una **alimentación** sana y balanceada, así evitar diferentes enfermedades.”*

Alumno 3. *“La Pirámide alimenticia es muy importantes, ya que tiene más variedad de **nutrientes** y de más alimentos que necesita el **ser vivo** y saber elegir que comer cada uno es distinto a cada persona en la pirámide, hay más **alimentos** y de todo tipo de comida, desde la chatarra hasta lo más nutritivo que se necesita para mantener una buena **alimentación**. Para estar bien en la salud, todo humano necesita **agua, carbohidratos, proteínas sales** entre otras cosas.”*

Alumno 13. *“Los **alimentos** son parte esencial para el **ser vivo** y su vida cotidiana. Para el buen funcionamiento de sí mismos con ciertos alimentos nos pueden ayudar a nuestro **sistema digestivo** y todo lo esencial para su buen funcionamiento.”*

Todos los estudiantes sustentaron una toma de posición o tesis poco concisa y presentaron de tres a cuatro argumentos, en ambos criterios en el nivel II (Regular-Satisfactorio):

Alumno 3. *“Yo defiendo la Pirámide alimenticia porque está más completa, ya que está dividida en más partes, hay más variedad de alimentos saludables y los que se consideran chatarra en cantidades pequeñas.”*

Alumno 12. *“A mi punto de vista, escogí el Plato del Bien Comer, porque toma en cuenta las probabilidades de una comida sana.”*

Alumno 13. *“Prefiero el Plato del Bien Comer, porque me otorga todo lo necesario para llevar una vida sana, sin tener la necesidad de comer comida con azúcares o chatarra.”*

En el análisis de los textos argumentativos, se identificó que en la mayoría no se incluyó o se incluyó vagamente la refutación:

Alumno 4. *“...si uno no lleva bien la alimentación, puede llegar al nivel de sobrepeso y puede causar varias consecuencias.”*

Los ensayos de cinco estudiantes se ubicaron en el nivel I (Nulo-Deficiente), debido a que no presentaron conclusión o ésta fue derivada de la tesis y/o argumentos y los ocho ensayos restantes en el nivel II (Regular-Satisfactorio), en los que la conclusión fue incluida de manera moderada:

Alumno 1. *“Yo elegí el Plato del Bien Comer, pues alimentos están mejor distribuidos y nos muestra una porción alimentaria más balanceada.”*

Alumno 4. *“...porque está distribuido entre frutas y verduras, cereales, leguminosas y alimentos de origen animal, así todos tendríamos los alimentos perfectos para comer sin necesidad de dietas por eso es mejor el Plato del Bien Comer”*

Alumno 5. *“Todo humano necesita agua, carbohidratos, proteínas, sales, entre otros.”*

Los textos cumplieron con la adecuada ortografía y las reglas gramaticales de escasa a moderadamente. La extensión de los ensayos argumentativos en diez alumnos fue de 9-15 renglones y en tres alumnos la extensión fue de 20 a 27 renglones.

V.4.4.1.2 HAE Final o Postest.

El promedio grupal fue de **5.33** de calificación en el ensayo argumentativo de la quinta sesión (**Tabla 5.18**). El nivel de desarrollo final de la HAE de los alumnos fue de 58.82% en el nivel I (Nulo-Deficiente) y 41.18% en el nivel II (Regular-Satisfactorio) en la elaboración del ensayo final (**Tabla 5.19**).

Tabla 5.18 Desarrollo final de la HAE del Grupo Control.

Alumno	Calificación	Nivel
1	7.3	I
2	-	-
3	6.7	I
4	3.3	I
5	4.7	I
6	6.7	I
7	3.3	I
8	6.0	II
9	7.3	II
10	4.0	II
11	-	I
12	6.7	II
13	5.3	II
14	4.7	II
15	-	-
16	5.3	I
17	6.7	II
18	4.0	I
19	6.0	I

Tabla 5.19 Distribución del nivel del desarrollo final de la HAE en el Grupo Control.

Nivel	Frecuencia	Porcentaje (%)
I	10	58.82
II	7	41.18
III	0	0
Total	17	100%

El desarrollo a detalle de la HAE final en el Grupo Control, el cual fue evaluado conforme a los criterios de la RAE, se muestra en el **Anexo G**. Se observó que los títulos de los textos fueron más diversos que en el *pretest*, el que diez de los títulos de los ensayos argumentativos no reflejaron o reflejaron muy poco la postura del alumno y siete reflejaron moderadamente la postura sobre el planteamiento del problema de la sesión final:

Alumno 3. “Buena alimentación y nutrición.”

Alumno 6. “Plato del Bien Comer y las porciones que debemos consumir.”

Alumno 8. “El bueno es el...el Plato del Bien Comer.”

Alumno 13. “La nueva norma del 2016.”

Alumno 16. “Plato alimentario”

En la utilización de conceptos se identificó que ocho alumnos incorporaron de tres a seis conceptos en el nivel I (Nulo-Deficiente) y nueve alumnos utilizaron de siete a doce conceptos en el nivel II (Regular-Satisfactorio):

Alumno 1. “Ya que en la Pirámide alimenticia lo primero que tiene son las **grasas** y posteriormente los **alimentos** que tienen los **nutrimentos** que realmente necesitamos, así como las porciones que no están tan exactas como en el Plato del Bien Comer.”

Alumno 10. “Además toda la comida es rica en **nutrimentos, grasas y azúcares**, ya que la mayoría de la gente piensa que sólo es bueno las frutas y verduras, nuestro cuerpo también requiere de **sales y grasas**.”

Alumno 14. “Habíamos elegido la Pirámide alimenticia, pero en el debate nos convencieron y optamos por el Plato del Bien Comer ya que casi todos lo eligieron por ser un plato muy balanceado, dividido entre frutas, verduras, **proteínas, lípidos y carbohidratos**, lo cual está muy bien porque así las personas ya tendrían una muy buena **alimentación**...”

En los ensayos argumentativos el Alumno 7 y el Alumno 11 se ubicaron en el nivel I (Nulo-Deficiente) y todos los demás estudiantes sustentaron una toma de posición o tesis poco concisa de acuerdo al nivel II (Regular-Satisfactorio):

Alumno 8. “A mi parecer la representación gráfica adecuada para la buena alimentación es el Plato del Bien Comer, ya que ahí se muestran los alimentos que deben ser ingeridos y las porciones adecuadas para tener una dieta o alimentación buena.”

Alumno 13. “Yo escogería el Plato del Bien Comer, tiene una mejor y buena distribución de los alimentos para tener una buena alimentación.”

Alumno 18. “Elegí el Plato del Bien Comer porque desde hace años ha sido la mejor opción para todos, puesto que tiene un buen balance de acuerdo a los alimentos variados.”

Las condiciones de refutación se identificaron en el nivel I (Nulo-Deficiente), ya que se incluyeron vagamente en todos los alumnos del grupo, excepto en el Alumno 13:

Alumno 1. *“Ya que en la Pirámide alimenticia lo primero que tiene son las grasas y posteriormente los alimentos que tienen los nutrimentos que realmente necesitamos, así como las porciones no están tan exactas como en el Plato del Bien Comer.”*

Alumno 13. *“..pero cada una tiene sus pros y sus contras, unas pueden ser mejor que otras, para mí la que no funcionaría mucho sería la pirámide alimenticia, siento que obtiene ciertas cosas en lugares que no son de buena alimentación.”*

En ocho de los ensayos que elaboraron los estudiantes no se incluyó una conclusión o si se incluyó ésta no se derivó de la tesis y/o argumentos, por lo que correspondieron con el nivel I (Nulo-Deficiente) y los otros nueve ensayos se les ubicó en el nivel II (Regular-Satisfactorio) con una conclusión moderada:

Alumno 9. *“El Plato del Bien Comer fomenta a las personas a alimentarse correctamente.”*

Alumno 17. *“El Plato del Bien Comer está muy completo, ya que básicamente la gente al comer se puede guiar por los dibujos y comer de ellos cada día.”*

Los textos argumentativos presentaron ortografía y las reglas gramaticales de escasa a moderada. En cuanto a la extensión fue de 6 a 14 renglones en 12 de los ensayos y de 16 a 20 renglones en cinco de los ensayos que elaboraron los estudiantes.

V.4.4.2 Grupo Experimental.

V.4.4.2.1 HAE Inicial o *Pretest*.

Los resultados de la evaluación del ensayo argumentativo inicial del Grupo Experimental, que permitieron identificar el desarrollo de la HAE de los estudiantes, se muestran en la **Tabla 5.20**. En esta evaluación el promedio grupal fue **5.01** de calificación en la sesión “¿Plato o Pirámide?” de la fase Inicial o *Pretest* (ver **Tabla 4.7**).

La distribución en porcentaje del nivel de desarrollo inicial de la HAE fue de 50% en el nivel I (Nulo-Deficiente), 37.5% en el nivel II (Regular-Satisfactorio) y 12.5% en el nivel III (Bueno-Excelente) en la elaboración del ensayo inicial (**Tabla 5.21**).

Tabla 5.20 Desarrollo inicial de la HAE del Grupo Experimental.

Alumno	Calificación	Nivel
1	3.33	I
2	4.84	I
3	7.27	III
4	5.15	II
5	-	-
6	5.75	I
7	5.15	II
8	5.15	II
9	3.93	I
10	-	-
11	-	-
12	-	-
13	6.96	III
14	5.15	II
15	5.15	II
16	3.33	I
17	-	-
18	3.33	I
19	-	-
20	4.54	I
21	6.36	II
22	4.8	I

Tabla 5.21 Distribución del nivel del desarrollo inicial de la HAE en el Grupo Experimental.

Nivel	Frecuencia	Porcentaje (%)
I	8	50.0
II	6	37.5
III	2	12.5
Total	16	100%

En la elaboración de los ensayos, los alumnos eligieron la representación gráfica del Plato del Bien Comer, ya que consideraron que incluía los elementos necesarios como el tipo de alimentos y las porciones que se deben consumir para guiar a las personas a seguir una nutrición adecuada. De igual forma en varios casos se menciona la relevancia de incluir el ejercicio en la representación.

En las ideas previas de los alumnos se destaca la noción sobre la importancia de seguir una **“Alimentación balanceada”** o **“Alimentación saludable”**, a partir del consumo de alimentos de los tres grupos indicados en el esquema (Frutas y Verduras, Cereales y Alimentos de origen animal y leguminosas).

De la misma forma, en el grupo se considera que una alimentación saludable incluye moléculas orgánicas e inorgánicas, por lo que se advierte que el excederse en el consumo de ciertos alimentos (papas, refrescos, golosinas, grasas, azúcares, etcétera) y la poca actividad física puede ocasionar obesidad.

La evaluación del desarrollo de la HAE inicial del Grupo Experimental se muestra en el **Anexo G**. En el análisis de los criterios de la RAE respecto al título de los ensayos argumentativos se identificó que seis textos se ubicaron en el nivel I (Nulo-Deficiente), ocho en el nivel II (Regular-Satisfactorio) y dos en el nivel III (Bueno-Excelente):

- Alumno 3.** *“Mi alimentación no tiene figura.”*
- Alumno 8.** *“Vida saludable.”*
- Alumno 9.** *“Alimentación saludable.”*
- Alumno 20.** *“Una alimentación para un ser vivo.”*
- Alumno 21.** *“Todo con una buena alimentación.”*

En este primer ensayo, los alumnos trataron de incorporar la mayor cantidad de conceptos requeridos en la tarea, por lo que se identificó que en diez ensayos se incorporaron de tres a seis conceptos en el nivel I (Nulo-Deficiente), en cinco ensayos se utilizaron de siete a doce conceptos en el nivel II (Regular-Satisfactorio) y en un ensayo con más de doce conceptos en el nivel III (Bueno-Excelente):

- Alumno 8.** *“Uno como **ser vivo** necesita de una **alimentación** saludable, la cual está constituida por **moléculas orgánicas (carbohidratos, proteínas y lípidos)** y por **moléculas inorgánicas (agua y sales minerales)**, ya que si no se lleva un control de esta a lo largo va afectando como el sobrepeso y la falta de masa, con estas dos se llevan varias enfermedades como problemas cardíacos, respiratorios, falta de energía, dolores articulares, entre otras.”*
- Alumno 13.** *“Las **moléculas orgánicas** son más importantes, ya que contienen **proteínas**, carbohidratos, lípidos, que son como todas las **grasas**, frutas, verduras y carnes que necesitamos para mantener un metabolismo en funcionamiento”*
- Alumno 22.** *“...para ello es necesario tomar mucho **agua**, ya que nuestro cuerpo está compuesto por el 85% de ella y consumir moderadamente **carbohidratos**, ya que son algunos que te hacen engordar....”*

En el orden de ocho de los ensayos del grupo no presentaron toma de posición o tesis en el nivel I (Nulo-Deficiente), siete la incluyeron moderadamente de acuerdo con el nivel II (Regular-Satisfactorio) y en uno se incluyó ampliamente:

- Alumno 3.** *“Yo elijo el Plato del Bien Comer, porque te pone si debes comer mucho, poco o lo suficiente, nuestra alimentación debe estar basada en verduras y frutas, claro también ser en leche, huevo, etcétera.”*
- Alumno 13.** *“Para el ser vivo es muy importante utilizar las proteínas y minerales que nos otorga el Plato del Bien Comer, ya que nos dice que comer y en que porciones podemos ingerirlas.”*
- Alumno 16.** *“Yo creo que no es malo consumir algunos tipos de alimentos simplemente no en exceso.”*

En siete de los textos, los alumnos incorporaron dos a tres argumentos, en seis de ellos se utilizaron de tres a cuatro argumentos y en uno agregaron más de cuatro argumentos:

- Alumno 2.** *“El alimento es el combustible que se necesita para un funcionamiento correcto.”*
- Alumno 6.** *“El ser vivo para tener una buena vida o mejor dicho una alimentación saludable, necesita llevar a cabo una dieta, la cual puede ser variada, suficiente, equilibrada, adecuada e inocua.”*
- Alumno 14.** *“Un alimento puede ser la gran diferencia, por ejemplo si tienes hambre puedes comer una manzana para fortalecer tu cuerpo y esperar la hora de la comida.”*
- Alumno 15.** *“Nuestra nutrición tiene que estar balanceada como dije para comer grasas y azúcares etcétera moderadamente.”*

En los textos del grupo casi no se establecen o se establecen de manera vaga las condiciones de refutación correspondiente con el nivel I (Nulo-Deficiente), únicamente dos ensayos se ubicaron en el nivel II (Regular-Satisfactorio) y uno en el nivel III (Bueno-Excelente). En los casos en los que los alumnos incorporaron las condiciones de refutación, éstas se establecieron a partir de la comparación entre las representaciones gráficas “El Plato del Bien Comer” y “La Pirámide alimenticia”:

Alumno 3 *“El alimento es esencial para nosotros, para nuestro cuerpo, así que la Pirámide alimenticia está mal, esta se basa en pan, pasta y cereales, los cuales nos engordan mucho aunque estés en crecimiento....”*

Alumno 4 *“Por otro lado podemos darnos cuenta que podemos consumir cualquier alimento siempre y cuando no sea consumido en exceso...”*

Alumno 20 *“La Pirámide alimenticia te muestra que es lo que debes comer, pero el Plato del Bien Comer te muestra -la cantidad que debes de comer. Recuerda que no debes comer en exceso. No olvides que el agua también es buena para la salud y aunque no aparezca en la pirámide .por no ser alimento, siempre la tenemos que tomar en cuenta.”*

El criterio de conclusión se evaluó únicamente en dos niveles, en los que doce de los escritos se identificaron en el nivel I (Nulo-Deficiente) y 4 en el nivel II (Regular-Satisfactorio):

Alumno 4 *“Por eso es recomendable consumir lo que a ti te convenga, pero con medida y cuidado pues es tu salud y a nadie le importará más que a ti.”*

Alumno 13 *“Los organismos unicelulares también de todas estas cosas, ya que como mencioné también son organismos vivos, como también son los organismos pluricelulares.”*

Alumno 21. *“Para concluir yo me quedaría con el Plato del Bien Comer.”*

Los ensayos argumentativos iniciales presentaron ortografía y las reglas gramaticales de manera escasa a moderada. En cuanto a la extensión, en poco más de la mitad fue de 8 a 15 renglones y en seis de los textos de 19 a 35 renglones.

V.4.4.2.2 HAE Intermedio.

El desarrollo intermedio de la HAE en los alumnos del Grupo Experimental se evaluó a partir de la realización de un ensayo argumentativo en cada una de las tres siguientes sesiones: “La trayectoria de los alimentos” en la fase Reestructuración de ideas en la segunda sesión (ver 4.8); “Diferencias y similitudes” en la fase de Vinculación en la tercera sesión (ver 4.9) y “Los subprocesos de la Nutrición” en la fase Aplicación en la cuarta sesión (ver 4.10).

El promedio grupal de calificación de los alumnos en la elaboración de los tres ensayos intermedios fue de **4.93** de calificación en la fase Reestructuración de ideas, **5.00** de calificación en la fase Vinculación y **4.73** de calificación en la fase Aplicación de la secuencia de enseñanza.

En cuanto al nivel de desarrollo de la HAE intermedia de los alumnos se ubicó únicamente en el nivel I (Nulo-Deficiente) y el nivel II (Regular-Satisfactorio) en los tres ensayos. Sin embargo, se registran dos casos de alumnos con valores entre niveles.

El primer caso se identificó entre el nivel II/III (Regular-Satisfactorio a Bueno-Excelente) en el Alumno 13 en la fase Reestructuración de ideas. El segundo caso se identificó entre el nivel I/II (Nulo-Deficiente a Regular-Satisfactorio) en el Alumno 6 en la fase Aplicación (**Tabla 5.22**).

La distribución en porcentaje del nivel de desarrollo de la HAE de los alumnos fue de 20% en el nivel I (Nulo-Deficiente), 75% en el nivel II (Regular-Satisfactorio) y 5% en el nivel II/III (Regular-Satisfactorio a Bueno-Excelente) en la segunda sesión; 28.89% en el nivel I (Nulo-Deficiente) y 61.11% en el nivel II (Regular-Satisfactorio) en la tercera sesión y 63.16% en el nivel I (Nulo-Deficiente), 5.26% en el nivel I/II (Nulo-Deficiente a Regular-Satisfactorio) y 31.58% en el nivel II (Regular-Satisfactorio) en la cuarta sesión (**Tabla 5.23**).

Tabla 5.22. Desarrollo intermedio de la HAE del Grupo Experimental.

Alumno	Fase					
	Reestructuración de ideas		Vinculación		Aplicación	
	Calificación	Nivel	Calificación	Nivel	Calificación	Nivel
1	3.33	I	3.33	I	3.33	I
2	4.84	II	5.15	II	5.15	I
3	7.27	II	7.27	II	5.75	II
4	5.15	II	5.15	II	4.84	I
5	-	II	6.06	II	5.15	I
6	5.75	II	7.57	II	5.45	I/II
7	5.15	II	5.15	II	5.15	II
8	5.15	II	6.36	II	5.15	II
9	3.93	-	3.15	II	4.24	I
10	-	II	6.36	II	5.75	II
11	-	I	3.93	I	3.33	I
12	-	II	3.63	I	4.54	I
13	6.96	II/III	5.45	I	6.36	II
14	5.15	I	5.15	II	4.84	I
15	5.15	II	-	-	-	-
16	3.33	-	4.54	I	3.03	I
17	-	II	5.15	II	5.45	II
18	3.33	I	3.33	I	3.33	I
19	3.63	II	-	-	-	-
20	4.54	II	3.33	I	4.24	I
21	6.36	II	-	-	-	-
22	4.8	II	-	-	4.8	I

Tabla 5.23 Distribución del nivel del desarrollo intermedio de la HAE en el Grupo Experimental.

Nivel	Fase					
	Reestructuración de ideas		Vinculación		Aplicación	
	Frecuencia	Porcentaje (%)	Frecuencia	Porcentaje (%)	Frecuencia	Porcentaje (%)
I	4	20	7	38.89	12	63.16
I/II	0	0	0	0	1	5.26
II	15	75	11	61.11	6	31.58
II/III	1	5	0	0	0	0
III	0	0	0	0	0	0
Total	20	100%	18	100%	19	100%

En los ensayos de la fase Reestructuración de ideas los alumnos argumentaron que la comida *chatarra* hace daño a la salud y ésta puede provocar obesidad, ya que las frituras contienen grasas y azúcares, los cuales consideran que son difíciles de desechar por el cuerpo. Por lo que en los textos se indica la relevancia de hacer ejercicio para ayudar a desechar las grasas consumidas (Tabla 5.24).

Las nociones de “**Alimentación balanceada**”, “**Alimentación saludable**” y “**Nutrición sana**” o “**Nutrición saludable**” se identificaron de manera recurrente en los escritos de esta sesión. Además de la utilización de los conceptos específicos requeridos en la elaboración de los ensayos, los estudiantes también incluyeron los siguientes conceptos:

-Obesidad	-Salud	-Sales minerales
-Sustancias dañinas	-Función	-Arterias
-Metabolismo	-Riesgos	-Funcionamiento
-Consumo	-Energía	-Actividad física
-Ejercicio		

En los ensayos de la fase Vinculación una parte del Grupo Experimental hace referencia a la nutrición de los seres vivos, a partir de los modelos biológicos utilizados en la práctica de laboratorio (**Tabla 5.24**). En donde también incluye al hombre como parte de esta diversidad biológica. Sin embargo, la otra parte del grupo únicamente se enfoca a la nutrición del ser humano.

En este sentido, los estudiantes emplean los conceptos de **Alimentación** y **Nutrición** de manera indistinta a lo largo del texto de los ensayos. En los ensayos además de los conceptos biológicos requeridos, también incluyeron los siguientes conceptos:

-Triturar	-Dientes	-Plantas
-Semillas	-Minerales	-Vitaminas
-Vasos sanguíneos	-Buche	-Función
-Energía	-Proceso	-Almacenar
-Ácidos gástricos	-Omnívoro	-Carnívoro
-Ventrículo	-Herbívoro	

En los ensayos de la fase Aplicación se destaca la noción de que los nutrimentos son sustancias importantes para la obtención de **energía** en los seres vivos y/o humanos (**Tabla 5.24**). En este punto, cabe señalar que para el grueso de los estudiantes del Grupo Experimental los nutrimentos cumplen exclusivamente con esta función. Por lo consiguiente, para un número muy reducido de estudiantes la función energética coexiste con la noción de que los nutrimentos se encuentran relacionados con la formación y mantenimiento de los tejidos en los organismos.

Los estudiantes del grupo consideraron que los subprocesos de digestión, distribución, absorción y almacenamiento son necesarios en conjunto y complementarios entre sí para que se pueda tener un adecuado funcionamiento del cuerpo.

Al parecer en este ensayo, a diferencia de los dos ensayos intermedios anteriores, los alumnos utilizaron una menor cantidad de la lista de los conceptos biológicos requeridos, ya que éstos fueron sustituidos por la utilización de varios de los siguientes conceptos revisados en la sesión:

-Transporte	-Desecho	-Sangre
-Subprocesos	-Procesos	-Función
-Digestión	-Absorción	-Almacenamiento
-Energía	-Distribución	-Eliminación
-Funcionamiento	-Excreción	

Los criterios de Delimitación del campo temático y Refutación en la fase de Aplicación se encontraron en el nivel I (Nulo-Deficiente). No obstante, aunque estos dos elementos anteriores, considerados en el presente trabajo como fundamentales en el desarrollo de la habilidad argumentativa en el estudiante, alcanzaron un nivel muy bajo, sus resultados por el contrario se interpretaron en relación al hecho de que los estudiantes emplearon otros conceptos diferentes a los requeridos para elaborar el ensayo, los cuales fueron discutidos entre pares y aceptados por consenso en la sesión del debate, motivo por el cual tampoco se generaron fuertes condiciones de refutación. La anterior interpretación se confirmó al identificar a la mayoría de los ensayos argumentativos de los estudiantes en el nivel II (Bueno-Satisfactorio) respecto de los criterios de Título, Tesis, Argumentos y Conclusión.

Tabla 5.24 Tabla comparativa de la estructura argumentativa en el desarrollo intermedio de la HAE en el Grupo Experimental.

Criterio	Fase		
	Reestructuración de ideas	Vinculación	Aplicación
Título	<p>Alumno 3 “Delgados o gordos. Tu eliges”</p> <p>Alumno 5 “Malos hábitos”</p> <p>Alumno 13 “Eliminar la comida chatarra”</p> <p>Alumno 15 “Mundo nutrido.”</p> <p>Alumno 19 “Escuelas sanas”</p> <p>Alumno 22 “Un mundo sin chatarra”</p>	<p>Alumno 3 “¿Qué soy?”</p> <p>Alumno 6 “Los seres vivos y su estructura biológica. Alimentación”</p> <p>Alumno 9 “Aparato digestivo”</p> <p>Alumno 14 “Modelos biológicos”</p> <p>Alumno 16 “Parte de nosotros”</p> <p>Alumno 17 “¿Cómo saber si eres carnívoro o herbívoro?”</p>	<p>Alumno 2 “Subprocesos de la nutrición”</p> <p>Alumno 7 “Funcionamiento”</p> <p>Alumno 8 “Importancia de los nutrientes”</p> <p>Alumno 10 “Nutrición”</p> <p>Alumno 20 “Tu cuerpo es importante, cuidalo”</p>
Campo	<p>Alumno 6 “Los seres vivos en especial los más pequeños llevan una alimentación mala y a que dicha alimentación no tiene los nutrientes suficientes para que ese niño crezca más. Esos alimentos son ricos en grasas, mejor conocidos como chatarra, que hace que el niño al consumir más de la proporción adecuada a su edad hace que engorde y eso afecta a todos sus sistemas respiratorio, urinario, digestivo, etcétera.”</p> <p>Alumno 7 “Por otra parte está el refresco con gran cantidad de azúcar, esto nos provocaría diabetes y obesidad, nuestro cuerpo necesita moléculas inorgánicas, pero el refresco no es esencial.”</p> <p>Alumno 13 “Es recomendable que ellos consuman muchos carbohidratos, lípidos y proteínas que los hacen crecer sanos y fuertes para así realizar activación física.”</p> <p>Alumno 19 “Lo adecuado sería que en las escuelas se ofrecieran otro tipo de alimentos, que contengan suficientes nutrientes y que no contengan sustancias dañinas para la salud.”</p> <p>Alumno 22 “Que al eliminar estos productos contribuyamos a toda la sociedad, a que a nuestros hijos les proporcionemos una buena alimentación, estar al pendiente de lo que comen y de lo que no, dándole proteínas y los carbohidratos necesarios para un buen desarrollo, ya que están en pleno desarrollo y necesitan estar bien proporcionados.”</p>	<p>Alumno 3 “Somos un ser vivo que necesita alimento para tener nutrición adecuada, esta alimentación tiene diferentes nutrientes, ya que tenemos un organismo pluricelular, el cual tiene diferentes funciones en el transcurso del día, para estas diferentes actividades se necesitan diferentes tipos de comida, ya sea como en forma de energía, grasa, carbohidratos, lípidos, etcétera para desarrollar diferentes funciones como caminar, hablar, platicar, etcétera”</p> <p>Alumno 17 “El de los humanos puede comer de todo necesita proteínas, minerales, lípidos, carbohidratos, agua y vitaminas para tener un buen organismo, en la boca mastica y de ahí la comida pasa al estómago y al intestino delgado, ahí toma Todo lo necesario y lo manda a los vasos sanguíneos, el resto va para el intestino grueso y de ahí al recto y sale como desecho. En el caso de los líquidos tienen otra vía, estos entran a la boca de ahí al riñón donde toma lo necesario y lo filtra y el sobrante a la vejiga.”</p> <p>Alumno 22 “...por sus nutrientes, las moléculas inorgánicas como orgánicas las necesita para la obtención de energía.”</p>	<p>Alumno 4 “Todos los procesos son iguales, pues todos realizan una tarea importante en el ser vivo, lo cual tiene que ver con su nutrición y la forma en que se alimenta pues esto le proporciona nutrientes mediante el alimento como el agua, carne, etcétera”</p> <p>Alumno 5 “La distribución de los nutrientes, hace que una vez separados los nutrientes de las cosas que no son útiles al organismo, sean posibles distribuirse adecuadamente.”</p> <p>Alumno 6 “Empezamos con la función de los nutrientes, ya que si n los nutrientes no hay energía, pero para que esa energía sirva se divide en lípidos, grasas, carbohidratos, azúcares, etcétera Todo eso se consigue a través de los alimentos que ingerimos, después se va por el esófago y va al estómago, intestino delgado donde es la digestión y la absorción de los alimentos, de ahí se convierten en nutrientes que se distribuyen por todo el cuerpo y lo que no se necesita se defeca a través del recto.”</p> <p>Alumno 17 “Las proteínas son parte básica de la estructura de toda célula viviente.”</p>

Continuación Tabla 5.24 Tabla comparativa de la estructura argumentativa en el desarrollo intermedio de la HAE en el Grupo Experimental.

Criterio	Fase		
	Reestructuración de ideas	Vinculación	Aplicación
Argumentos	<p>Alumno 5 “La obesidad es un problema alimenticio que todo el país está enfrentando, los niños y adultos de estos tiempos se están dejando llevar por el sabor de todas las chatarras, sin importarles el peligro o daño que esto les pueda causar.”</p> <p>Alumno 12 “...en México somos el país No 1 que sufre de sobrepeso por eso hay que tomar manos en el asunto para poder tener un estilo de vida más sana, lo que estoy tratando de decir es de que no se prohíba la comida chatarra si no que se registre o se nivele su consumo.”</p> <p>Alumno 13 “Por el bien de los niños nosotros como escuela debemos de cuidar sus alimentos dándoles más agua y sales minerales y que no consuman refresco, ya que es malo para ellos.”</p>	<p>Alumno 6 “Todos los seres vivos tienen un tipo de nutrición distinta, cada uno ingiere alimentos diferentes y se pueden dividir en tres, los cuales son omnívoro, carnívoro y herbívoro.”</p> <p>Alumno 17 “...las aves con las que experimentamos no tienen dientes y no pueden moler bien la carne, por lo cual son herbívoros, de las plantas y semillas pueden tomar las proteínas, ellos primero las tragan y de ahí se va al buche donde hay una especie de almacenamiento después pasa al ventrículo y de ahí al intestino delgado luego al intestino grueso y sale en desecho.”</p> <p>Alumno 22 “En cada organización biológica, pueden variar algunas cosas que te hagan identificar la clase de aparato que tiene (carnívoro, herbívoro u omnívoro).”</p>	<p>Alumno 5 “...el objetivo de los nutrimentos, el que indica que nuestro organismo necesita energía para poder desarrollarse bien.”</p> <p>Alumno 3 “... el cual necesita nutrientes o nutrimentos que son absorbidos por el cuerpo del estómago al intestino y de ahí se va a la sangre, los nutrientes se convierten en energía y de ahí se lleva el proceso de decantación y se saca en forma de orina o excremento.”</p> <p>Alumno 17 “Las vitaminas son sustancias orgánicas presentes en los alimentos en muy pequeña cantidad, necesaria para la nutrición es indispensable.”</p>
Tesis	<p>Alumno 5 “Yo en lo personal pienso que todo esto debe de eliminarse o ya en su caso reducir el consumo de todo tipo de chatarra, no con hacer todo esto la obesidad desaparecerá del todo, pero si nos ponemos a pensar con una buena proporción de alimento y ejercicio físico los riesgos de una vida no saludable serán menos y tendremos un mejor desarrollo.”</p> <p>Alumno 13 “Por el bien de los niños nosotros como escuela debemos de cuidar sus alimentos dándoles más agua y sales minerales y que no consuman refresco, ya que es malo para ellos.”</p> <p>Alumno 15 “...en mi opinión diría que se quitara ya que como lo dije nos hace mucho daño, como escuela no permitiría el acceso a este tipo de productos propondría que los azúcares que tiene la chatarra la pudieran compensar con la fruta que es poco más saludable....”</p>	<p>Alumno 10 “El ser humano es un organismo pluricelular y su tipo de nutrición es heterótofa (holozoica) lo cual significa que obtiene el alimento, no lo elabora por medio de moléculas inorgánicas, como las plantas, más sí las necesita, como el agua y las sales y las vitaminas. También necesita moléculas orgánicas para sobrevivir como carbohidratos, proteínas y lípidos.”</p> <p>Alumno 11 “Las aves tienen un aparato digestivo diferente al del ser humano. Este pasa por la boca y luego al buche donde espera la comida de ahí pasa al ventrículo donde tritura su comida mecánicamente.”</p> <p>Alumno 13 “...nos damos cuenta de la diferencia de modelos porque podemos ver en sus dientes y la forma en que pasa sus alimentos por cada uno de ellos, sus hábitos de nutrición también son diferentes, pero todos necesitan agua, sales minerales, también necesitan moléculas orgánicas como los carbohidratos, proteínas y lípidos...”</p>	<p>Alumno 3 “...creo que todos los procesos del debate son importantes y se complementan unos con otros, si no fuese así no habría un proceso bien hecho y ninguno funcionaría como debería, todos necesitan de todos para funcionar ...”</p> <p>Alumno 8 “Los nutrimentos en los seres humanos pasan por varios procesos para que el cuerpo obtenga lo que necesita. Esto va desde que se ingiere el alimento hasta que se desecha, entre ingerir y desechos hay muchos procesos: la digestión, la absorción, repartimiento, almacenamiento y función de nutrimentos. Sin ninguno de estos nada sería posible, ya que todas dependen uno de otro.”</p> <p>Alumno 20 “Nuestro cuerpo está formado de tal manera por algo y cada parte tiene un funcionamiento importante.”</p>

Continuación Tabla 5.24 Tabla comparativa de la estructura argumentativa en el desarrollo intermedio de la HAE en el Grupo Experimental.

Criterio	Fase		
	Reestructuración de ideas	Vinculación	Aplicación
Refutación	<p>Alumno 2 “El ser vivo necesita los alimentos para poder tener sus funciones vitales, pero día a día van cambiando los alimentos como la comida chatarra, esos tipos de alimentos son necesarios para la obtención de energía, pero si los consumimos demás podemos caer en un porcentaje alto en grasa para el cuerpo.”</p> <p>Alumno 3 “...yo por esta razón estoy en contra de que haya comida chatarra ya que esto hace mucho daño a la salud y produce obesidad en los niños, es mejor darles fruta alta en azúcar para que les de esa energía que necesita su cuerpo y no sustancias que tapen sus arterias seguramente y pagarán más en hospitales, doctores que invirtiendo para una buena alimentación a base de frutas, verduras, pollo, pescado, leche, huevo. Esas cosas nos hacen mejor y son la base de nuestra alimentación, además del queso y la carne, en fin sólo alimentos que te ayuden a estar delgado y a no dañar tu salud.”</p> <p>Alumno 22 “Todo ser vivo debe ser nutrido y alimentado de una forma eficaz, ya que si su alimentación no es buena, esto provocará que el individuo tenga malos hábitos alimenticios.”</p>	<p>Alumno 5 “Los peces tienen un tipo de estructura diferente a la de las aves o los humanos, la estructura de los peces depende del tipo de dientes y/o del tamaño de sus intestinos.”</p> <p>Alumno 8 “Observamos que las aves no tienen la capacidad de almacenar comida en su estómago, si no que lo guardan en un aparato llamado buche, en cambio los rumiantes, los peces y los humanos si tenemos esa capacidad.”</p> <p>Alumno 12 “Hay mucha diferencia entre los seres vivos y una de ellas es el tipo de alimentación, ya que pueden ser herbívoros, carnívoros u omnívoros. Las diferencias se pueden ver en aspectos físicos.”</p>	<p>Alumno 11 “Los nutrimentos en los seres humanos son importantes para tener energía, sin ella no podrías hacer absolutamente nada.”</p> <p>Alumno 17 “Sin energía que proveen los nutrimentos ninguno funcionaría, aparte de esta le da sustancias nutritivas para formar y mantener los tejidos musculares o los huesos.”</p> <p>Alumno 22 “Al generar energía, sin esta función no habría un almacenamiento de nutrientes y sin este almacenamiento no habría distribución de ellos por todo cuerpo ya que hay diferentes tejidos que se van a ellos como el cerebro.”</p>
Conclusión	<p>Alumno 4 “En conclusión, se puede consumir cualquier alimento siempre y cuando sea con medida y con cuidado, pero también es necesario acudir al nutriólogo para ser revisado.”</p> <p>Alumno 5 “En conclusión todos los seres vivos en general necesitamos estar bien, reducir el consumo de grasas y aumentar una alimentación proporcionada.”</p> <p>Alumno 12 “...se llegó a la conclusión de que los alimentos o comidas chatarra deberían de prohibirse en las escuelas porque no tienen ningún aporte nutritivo y sólo provocan sobrepeso....”</p> <p>Alumno 22 “Mi punto es proponer campañas y nutriólogos en las escuelas.”</p>	<p>Alumno 4 “Los organismos unicelulares son los que consumen menos energía, los pluricelulares consumen mayor energía, por lo tanto necesitan más nutrientes. La nutrición heterótrofa es la que el ser humano y la mayor parte de los seres vivos realiza.”</p> <p>Alumno 6 “El ser humano tendría que ser de todas las clasificaciones, ya que tiene una alimentación variada simplemente come de todo ingiere nutrimentos de cualquier alimento.”</p> <p>Alumno 10 “Por las muelas y los dientes sabemos que somos omnívoros, a mí parecer, también por el páncreas, la vesícula biliar, los dos riñones, un solo estómago, esófago largo y presencia de dos intestinos</p>	<p>Alumno 3 “Se aprendió del proceso del cuerpo de degradación uno por uno dándole la importancia que merece.”</p> <p>Alumno 10 “La nutrición está conformada por la absorción, transporte, función y desecho de los nutrimentos. Esto significa que cada parte del proceso es importante para el cuerpo, ninguno es más o menos importante.”</p> <p>Alumno 20 “La digestión de los alimentos y absorción de los nutrimentos, almacenamiento de los nutrimentos, distribución de los nutrimentos, función y eliminación. Todas están por algo y todas son necesarias si una de ellas dejara de funcionar ocasionaría un daño a las demás, pues todas se necesitan para funcionar al 100%.”</p>

V.4.4.2.3 HAE Final o Postest.

Los resultados del ensayo argumentativo final del Grupo Experimental, a partir de los cuales se identificó el nivel de desarrollo de la HAE al término de la intervención didáctica se muestran en la **Tabla 5.25**. En la evaluación del ensayo se obtuvo un promedio grupal de **5.03** de calificación en la sesión “¿Platos o Pirámide?” de la fase Final o *Postest* (ver 4.11).

La distribución en porcentaje del nivel de desarrollo final de la HAE de los alumnos fue de 55 % en el nivel I (Nulo-Deficiente) y 45 % en el nivel II (Regular-Satisfactorio) en la elaboración del ensayo final (**Tabla 5.26**).

Tabla 5.25 Desarrollo final de la HAE del Grupo Experimental.

Alumno	Grupo Experimental	
	Calificación	Nivel
1	3.33	I
2	5.15	II
3	5.75	I
4	5.45	II
5	5.15	I
6	5.75	II
7	-	-
8	5.15	I
9	5.75	II
10	5.75	II
11	4.54	I
12	3.93	I
13	7.57	II
14	3.63	I
15	4.84	I
16	3.93	I
17	-	-
18	3.33	I
19	-	I
20	5.15	II
21	6.36	II
22	5.10	II

Tabla 5.26 Distribución del nivel del desarrollo final de la HAE en el Grupo Experimental.

Grupo Experimental		
Nivel	Frecuencia	Porcentaje (%)
I	11	55
II	9	45
III	0	0
Total	20	100%

En la última sesión, los alumnos prefirieron la representación gráfica del “Plato Alimentario”, ya que consideraron relevante que los alimentos se encontraban mejor clasificados y que además incluía dos nuevos elementos, los cuales no se encontraban en el Plato del Bien Comer y la Pirámide Alimenticia, éstos eran la actividad física y particularmente el consumo de agua.

Asimismo, los estudiantes mencionaron que admitían como adecuado el que no se prohibieran aceites, sal y alimentos ricos en azúcar como dulces, helados y refrescos, pero también consideraban que se debía advertir sobre las consecuencias del consumo de estos alimentos en exceso.

En los textos argumentativos se destaca la noción de los alumnos sobre la importancia de seguir una “**Dieta balanceada**” o “**Alimentación equilibrada**” para mantener condiciones saludable.

Los resultados de la evaluación del desarrollo de la HAE final del Grupo Experimental, obtenidos a partir del análisis de los criterios de la RAE, se muestran en el **Anexo F**. En el criterio de título se identificó que cuatro de los textos se ubicaron en el nivel I (Nulo-Deficiente), once en el nivel II (Regular-Satisfactorio) y cinco en el nivel III (Bueno-Excelente):

Alumno 3. “Saber comer.”

Alumno 4. “Aliméntate sanamente.”

Alumno 10. “Alimentación realmente balanceada.”

Alumno 12. “Saber comer sanamente.”

Alumno 16. “Plato alimentario.”

Alumno 22. “Diferencias entre platillos.”

De manera generalizada, en los ensayos se utilizaron muy pocos de los conceptos requeridos, por lo que la mayoría se ubicaron en el nivel I (Nulo-Deficiente):

- Alumno 2.** *“En el Plato alimentario se denominan los tipos de **alimentos** que el **ser vivo** puede comer como **carbohidratos**, **proteínas** y **lípidos**, te indica como llevar una **alimentación** saludable, porque nos brinda las cantidades necesarias para tener un funcionamiento en el cuerpo y que evites las **grasas** y el consumo de **azúcar**.”*
- Alumno 13.** *“En el Plato alimentario todos los alimentos contienen **lípidos**, **carbohidratos** y **proteínas** que son saludables para los **seres vivos**.”*
- Alumno 15.** *“Del Plato del Bien Comer nos fuimos a el Plato alimentario, ya que es mejor que la Pirámide alimentaria y el Plato del Bien Comer, ya que te dice bien que proporciones tienen que tomar y como deben de distribuirse cada uno de ellos y algunos **alimentos** no te los prohíbe sólo te dice que te los comas moderadamente. También te dice que tipo de ejercicio puedes hacer. El Plato del Bien Comer sólo te dice algunas porciones y que comer en la Pirámide alimenticia sólo te dice que comida puedes ingerir, pero está mal organizada y no te dice las porciones.”*

En cinco ensayos de los estudiantes no se incluyó toma de posición o tesis por lo que se ubicaron en el nivel I (Nulo-Deficiente) y en dos de los ensayos ésta fue incluida de manera poco concisa en el nivel III (Bueno-Excelente). En este criterio los resultados se concentraron en el nivel II (Bueno-Regular):

- Alumno 5.** *“A mi parecer yo creo que el mejor plato o prototipo para una vida sana es el Plato alimenticio.”*
- Alumno 8.** *“Yo elegí el Plato alimentario, ya que éste a diferencia del Plato del Bien Comer o la Pirámide alimenticia tiene más desglosado lo que se debe ingerir, aparte tiene algo nuevo que las otras no y es que incluye la actividad física.”*
- Alumno 10.** *“Yo pienso que el Plato alimentario debería ser instaurado en la Norma oficial mexicana NOM-043-SSA2 en el año 2016 que aparece en el Diario de la Federación, ya que es más explícito en lo que se debe comer y que no se debe comer, además de que implementa la actividad física.”*
- Alumno 18.** *“Yo si estoy de acuerdo con el Plato alimenticio, ya que se puede comer todo pero sin exceso al consumir.”*

En quince textos se incorporaron de dos a tres argumentos que correspondieron con el nivel I (Nulo-Deficiente), cuatro textos con tres a cuatro argumentos en el nivel II (Regular-Satisfactorio) y un texto con más de cuatro argumentos en el nivel III (Bueno-Excelente):

- Alumno 9.** *“El ser vivo debe mantener una buena alimentación para el cuerpo se mantenga saludable.”*
- Alumno 12.** *“Yo digo que ningún alimento es dañino, sólo que en exceso es todo malo.”*
- Alumno 10** *“Le da más importancia al agua y a las verduras y propone evitar la comida rápida, los refrescos y los dulces.”*

En el criterio de refutación únicamente se identificaron los dos primeros niveles, en catorce de los ensayos no se incluyeron o se incluyeron vagamente las condiciones de refutación en el nivel I (Nulo-Deficiente) y seis ensayos incluyeron condiciones de refutación de manera moderada en el nivel II (Bueno-Satisfactorio):

- Alumno 5.** *“El Plato alimentario te dice evitar, más no te está prohibiendo que lo dejes de consumir, por ejemplo el helado o nieve en parte es bueno porque proporciona cosas que para uno es necesario comer.”*
- Alumno 6** *“Con la nueva noticia que el Ministerio de Salud sacó un nuevo modelo, distinto al Plato del Bien Comer, en este nuevo se agrega el agua como producto principal. A los aceites y grasas les hace un espacio muy chico, ya que esos alimentos son buenos, pero mientras no te excedas.”*

En quince de los textos se identificó que no incluyó conclusión o si se incluyó ésta no se derivó de la tesis o argumentos y en cinco textos incluyeron conclusión de manera moderada:

- Alumno 3.** *“Yo estuve a favor del Plato alimentario, en el cual vienen verduras, frutas y carnes, pero haciendo ejercicio y también vienen alimentos a evitar y hay bastantes alimentos que se pueden combinar para que no sea tan aburrida la comida.”*
- Alumno 11** *“Yo preferiría el Plato alimentario porque influye a las personas a las actividades físicas y los alimentos que debes consumir.”*
- Alumno 13** *“Todo esto es importante para la vida y para tener un buen funcionamiento de las células y reparar los tejidos.”*
- Alumno 21** *“Yo opino que el Plato alimentario debe ser ahora el elegido ya que en este te dicen que debes de realizar ejercicio y actividades físicas de una manera adecuada, cuidando de no comer en exceso.”*
- Alumno 22** *“Podemos comer de todo, pero sin exceso, cantidades proporcionadas.”*

La ortografía y las reglas gramaticales se presentaron de escasa a moderada en los ensayos argumentativos finales. La extensión en 13 de los ensayos fue de 6 a 14 renglones en y en tres de los ensayos fue de 16 a 31 renglones en los textos que elaboraron los estudiantes.

V.4.5 Definición final del concepto general de Nutrición.

Las definiciones del concepto general de Nutrición, que los alumnos del Grupo Experimental elaboraron durante la cuarta sesión de la secuencia didáctica se muestran en el **Anexo E**. Al igual que las definiciones iniciales, estas definiciones finales se clasificaron en diez categorías, conforme a la integración que los estudiantes hicieron de los conceptos específicos y los aspectos estructurales y funcionales revisados en la secuencia de enseñanza (ver **Tabla 4.2** y **Tabla 4.3**).

Las definiciones finales que los estudiantes del Grupo Experimental elaboraron durante la segunda sesión de la intervención didáctica fueron las siguientes:

II Aporte energético.

Alumno 14. *“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.”*

III. Salud.

Alumno 1. *“Es muy importante, ya que hace que no tengamos ninguna enfermedad, por eso hay que cuidar todo lo que comemos en exceso.”*

Alumno 16. *“Todo lo que el cuerpo requiere como los nutrientes que necesita para estar sano, algo que no te va a afectar en tu cuerpo.”*

Alumno 18. *“Es todo lo que podemos comer sanamente y para tener una dieta balanceada y una dieta bien.”*

IV. Salud/Nutrimentos.

Alumno 4. *“Es el resultado o la consecuencia de consumir alimentos, pues nos dan los nutrientes necesarios para realizar nuestras actividades e incluso aún más.”*

Alumno 9. *“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.”*

Alumno 11. *“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.”*

Alumno 15. *“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 nutrimentos que se necesitan para tu cuerpo.”*

V. Nutrimentos.

Alumno 6. *“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.”*

VI. Nutrientes/Aporte energético.

Alumno 3. *“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. Nutrientes/Función.

Alumno 2. *“Es el aporte que nos ayuda al organismo a nutrirse para que funcione correctamente y transporte los nutrientes al cuerpo.”*

Alumno 13. *“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.”*

VIII. Nutrimentos/Subproceso-Proceso.

Alumno 8. *“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, etcétera y las orgánicas son lípidos, proteínas, carbohidratos, etcétera Esta pasa por muchos pasos desde la digestión hasta la excreción.”*

Alumno 12. *“Es cuando va empezando el proceso de digestión se absorben los nutrientes repartiéndolos en todo el cuerpo.”*

Alumno 20. *“Es algo que nos nutre, son como nutrimentos que ingerimos y que cuando están en nuestro organismo se reparten.”*

Alumno 21. *“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.”*

IX. Subproceso/Proceso.

Alumno 5. “Conjunto de procesos que emplean los organismos para obtener, digerir, absorber y asimilar la alimentación.”

Alumno 22. “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.”

X. Interacción entre aparatos/sistemas.

Alumno 10. “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.”

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: **II, III, IV, V, VI, VII, VIII, IX y X**. En la **Tabla 5.27** se muestran las dos categorías en la distribución con mayor porcentaje que correspondieron a las categorías IV Salud/Nutrientos y VIII Nutrientos/Subproceso-Proceso con el 21.05% del total del grupo.

Tabla 5.27 Distribución de las categorías en la definición final del concepto general de Nutrición del Grupo Experimental.

Categorías	Frecuencia	Porcentaje (%)
I	0	0
II	1	5.26
III	3	15.79
IV	4	21.05
V	1	5.26
VI	1	5.26
VII	2	10.53
VIII	4	21.05
IX	2	10.53
X	1	5.26
Total	19	100

V.4.6 Examen de conocimientos *postest*.

En la quinta sesión se evaluaron los conceptos específicos y aspectos estructurales y funcionales que se seleccionaron para abordar el tema de Nutrición de los seres vivos con los estudiantes del Grupo Control en clases habituales o tradicionales y del Grupo Experimental mediante el debate y el ensayo argumentativo en la secuencia de enseñanza (ver **Tabla 4.2** y **Tabla 4.3**).

Los conocimientos finales que adquirieron los estudiantes en las cinco sesiones se identificaron con la aplicación del examen *postest*, de acuerdo con una prueba de tipo multirreactivo o de opción múltiple (ver **Anexo B**). En la **Figura 5.4** se muestran a algunos de los alumnos del Grupo Experimental durante la prueba.



Figura 5.4. Alumnos del Grupo Experimental durante la aplicación del examen de conocimientos *postest*.

En el análisis del promedio grupal y el porcentaje de aprobación de los alumnos del examen de conocimientos *posttest*, se consideró como mínimo aprobatorio al valor 6.0 de calificación, en una escala de 0 a 10 de calificación.

El promedio en el Grupo Control fue de **5.50** y de **6.35** en el Grupo Experimental. La calificación mayor a 6.0 o aprobatoria fue del 50% de un total de 16 alumnos en el Grupo Control (**Tabla 5.28**) y 68.75% de un total de 19 alumnos en el Grupo Experimental (**Tabla 5.29**).

Tabla 5.28 Resultados del examen *posttest* del Grupo Control.

Calificación	Frecuencia	Porcentaje (%)	
1.3	0	0	50%
2.0	0	0	
2.7	0	0	
3.3	1	6.25	
4.0	2	12.50	50%
4.7	2	12.50	
5.3	3	18.75	
6.0	2	12.50	
6.7	4	25.00	
7.3	2	12.50	
8.0	0	0	
8.7	0	0	
9.3	0	0	
10	0	0	
Total	16	100%	

Tabla 5.29 Resultados del examen *posttest* del Grupo Experimental.

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	68.75%
4.7	1	6.25	
5.3	1	6.25	
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%	

En la **Tabla 5.28** se muestran los resultados del examen de conocimientos *posttest* aplicado al Grupo Control, en el que la mínima calificación obtenida fue de **3.3** con un alumno (6.25%), la máxima calificación fue de **7.3** con dos alumnos (12.50%) y la calificación con la frecuencia más alta se registró en **6.7** de calificación con siete alumnos (25%). La mínima calificación y la frecuencia más alta se colocaron 1.0 y 1.3 puntos arriba con respecto al examen de conocimientos *pretest* aplicado en la primera sesión.

Los resultados del Grupo Experimental se muestran en la **Tabla 5.29**, en el que 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 calificación con 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.

Los reactivos del examen *posttest* tuvieron un reactivo tipo gemelo y en diferente ubicación con relación al examen *pretest* que se aplicó en la primera sesión (ver **Tabla 4.5**). La correspondencia de los reactivos en los exámenes *pretest* y *posttest* fue la siguiente: 1(8), 2(10), 3(13), 4(3), 5(14), 6(1), 7(5), 8(2), 9(11), 10(15), 11(7), 12(6), 13(9), 14(12) y 15(4). La frecuencia con que los alumnos contestaron correctamente los reactivos del examen *posttest* se muestra en la **Figura 5.5** y **Figura 5.6 (Anexo D)**.

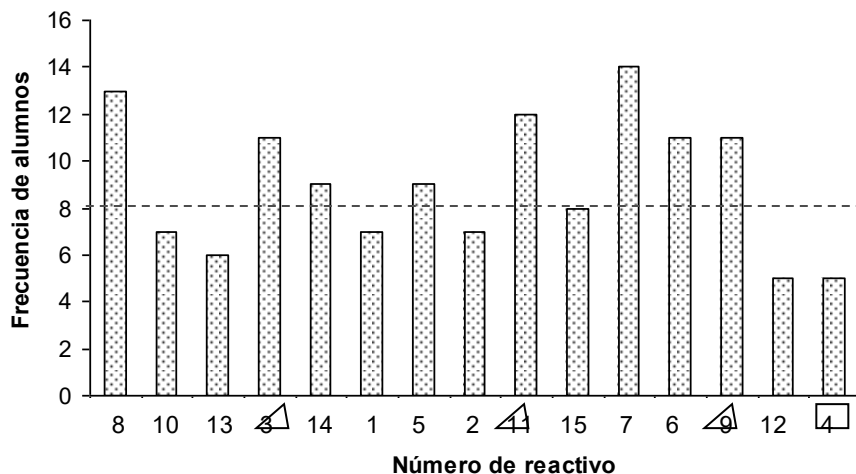


Figura 5.5 Distribución de las respuestas por reactivo del examen *posttest* en el Grupo Control. Los reactivos identificados con un cuadrado coinciden con los de menor frecuencia y con un triángulo los de mayor frecuencia en el Grupo Experimental.

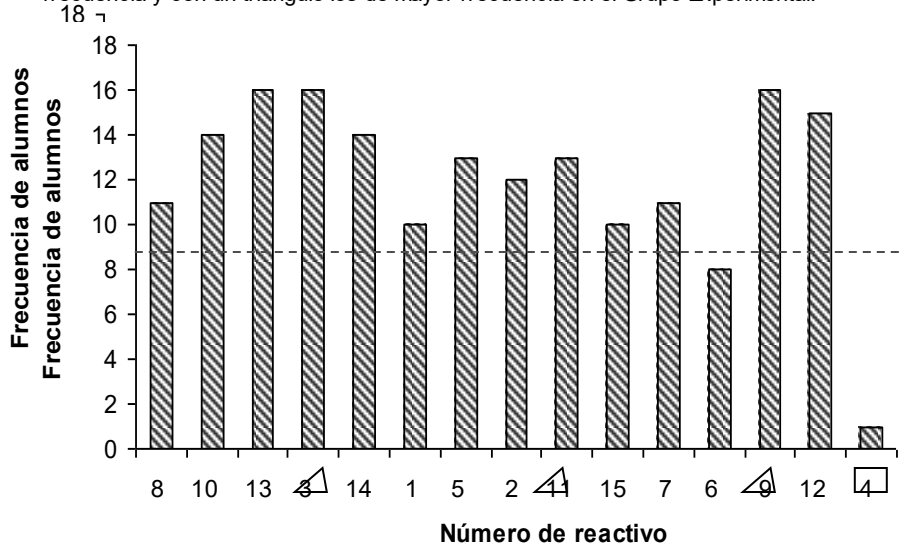


Figura 5.6 Distribución de las respuestas por reactivo del examen *posttest* en el Grupo Experimental. Los reactivos identificados con un cuadrado coinciden con los de menor frecuencia y con un triángulo los de mayor frecuencia en el Grupo Control.

La distribución de las respuestas de los reactivos contestados correctamente que presentan menor frecuencia en el Grupo Control fueron el 1, 2, 4, 10, 12 y 13 y en el Grupo Experimental fue el 4, mientras que los reactivos con mayor frecuencia en el Grupo Control fueron el 3, 5, 6, 7, 8, 9, 11 y 14 y en el Grupo Experimental fueron el 1, 2, 3, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14 y 15 (ver **Anexo B**).

Para establecer una referencia en la comparación de las dos gráficas, se consideró al valor de ocho exámenes como la mitad aproximada del número de exámenes aplicados, la cual se representó por una línea punteada. En el análisis comparativo de las gráficas se observó que el reactivo en la **Figura 5.5** y en la **Figura 5.6** que coincide en los dos grupos con **menor frecuencia** fue el 4 identificado con un **recuadro**. Así como los reactivos con **mayor frecuencia** en ambos casos fueron 3, 11 y 9, identificados con un **triángulo**.

V.5 Resultados obtenidos en la sesión experimental.

En la sesión experimental de la secuencia de enseñanza se abordaron conceptos y estructuras biológicas mediante el desarrollo de competencias en el estudiante en la asignatura de Biología II (SEP, 2011). Las competencias en los estudiantes se promovieron a través de la identificación de evidencias que pudieran vincularan los conocimientos biológicos relacionados con el tema de Nutrición (ver **Tabla 4.1, 4.2 y 4.3**).

La sesión experimental de la secuencia de enseñanza se realizó en la fecha de 14 de mayo (**tercera sesión**) del 2015 en el laboratorio del colegio IAD. La práctica de laboratorio en equipo se llevó a cabo en el Grupo Control y en el Grupo Experimental en el horario de clase en los turnos vespertino y matutino respectivamente en que se imparte la asignatura de Biología II.

Al inicio de la sesión de la fase Vinculación, se realizó la observación de los videos “Proceso de digestión” y “Funcionamiento de los riñones” para introducir a los alumnos en la identificación de estructuras y su función biológica en el proceso general de nutrición. En la **Figura 5.7** se muestran a los alumnos del Grupo Experimental durante la observación de los videos.

Posteriormente, a los equipos de trabajo se les entregó el material de la lectura “Vinculación. Diferencias y similitudes”, como apoyo didáctico en la disección de los ejemplares completos de pescado y ave (pollo), así como para distinguir fragmentos con diferente estructura correspondientes a los compartimentos del estómago de vaca (**Figura 5.8**).

En la **Figura 5.9** se muestran algunas de las estructuras que se identificaron en los modelos biológicos empleados durante la práctica de laboratorio. En el pez se identificaron branquias, el tipo de dentición y el tracto digestivo, de acuerdo al tipo de nutrición (herbívoro, carnívoro u omnívoro). En el ave se identificaron las estructuras de proventrículo, ventrículo, esófago, intestino y pulmones. Finalmente, en el mamífero rumiante (vaca) se identificaron las diferentes regiones del estómago compartimentalizado (omaso, abomaso, rumen y retículo).



Figura 5.7 Alumnos del Grupo Experimental durante la observación de los videos en el laboratorio escolar.



Figura 5.8 Disección de los ejemplares biológicos durante la práctica de laboratorio.

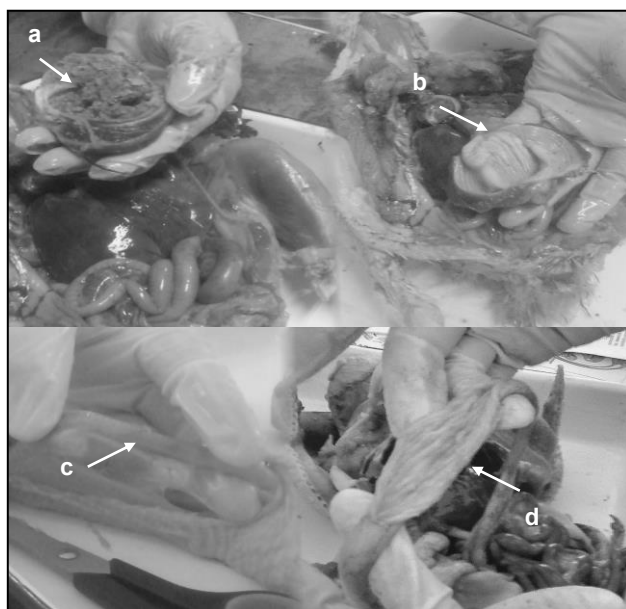


Figura 5.9 Identificación de estructuras biológicas del ave. **a)** y **b)** Molleja con y sin contenido de alimento, **c)** Esófago. **d)** Epitelio del intestino delgado.

V.6 Conclusiones.

El tamaño de muestra del Grupo Control y Experimental fue reducido y el registro de asistencia de los alumnos presentó un comportamiento muy variable a lo largo de la secuencia de enseñanza, en la asignatura de Biología II, por lo que la muestra se redujo aún más.

Por lo que no fue posible contar con un registro completo de las actividades de los grupos de estudio, particularmente en el Grupo Experimental, cuya proporción se mantuvo entre los 17 y los 20 individuos, de un total de 22 estudiantes. No obstante, aunque por una parte estos datos desafortunadamente fueron escasos, por la otra se consiguió capturar fielmente la dinámica real y cotidiana de dos grupos dentro del contexto escolar.

En la intervención didáctica se atendieron **cuatro competencias** de formación académica de la asignatura, las cuales permitieran promover la **argumentación científica** en la temática de **Nutrición de los seres vivos en el bachillerato SEP**. Estas competencias de tipo genérico y disciplinar se enfocaron en sustentar una postura personal; reconocer ideas iniciales y su modificación a partir de la identificación de evidencias científicas e integración de nuevos conocimientos; relacionar los niveles de organización biológica y aportar puntos de vista personales de manera crítica y reflexiva, considerando la de los otros.

Las competencias y la argumentación en el área de las ciencias experimentales en conjunto, se desarrollaron en los estudiantes del Grupo Experimental mediante las estrategias de **debate escolar** y **ensayo argumentativo**, las que se utilizaron conceptos específicos y aspectos estructurales y funcionales para abordar la Nutrición en la intervención didáctica. Adicionalmente, se emplearon otros recursos didácticos para la revisión de estos conocimientos biológicos como observación de videos, lecturas, esquemas y disección de ejemplares en una práctica de laboratorio.

En este sentido, el modelo propuesto para la **argumentación científica** fue el adecuado para su aplicación en el campo disciplinar de la Biología, al proporcionar los elementos básicos de una estructura argumentativa, la cual pudo adaptarse a las forma de expresión oral y escrita en el aula escolar. En consecuencia, los estudiantes lograron **vincular los conocimientos biológicos requeridos e incorporarlos a sus argumentos**, asumir una posición o tesis, establecer condiciones de refutación y elaborar las conclusiones en equipo durante las distintas sesiones de la secuencia de enseñanza.

En los cuatro debates escolares, se observó que la **discusión del conocimiento científico entre pares** inicialmente favoreció el intercambio de ideas, opiniones, pensamientos, conocimientos, etcétera con los integrantes del equipo y posteriormente, contribuyó a que el mismo equipo pudiera estructurar y validar sus puntos de vista frente a los otros equipos en el aula.

De igual manera, se encontró que los alumnos de manera individual, consiguieron **utilizar la mayor parte de los conceptos específicos requeridos** para la elaboración de los cinco ensayos argumentativos. En este sentido, un aspecto destacable correspondió al hecho de que los estudiantes también lograron **incorporar y vincular otros conceptos biológicos** que se revisaron durante las diferentes sesiones de trabajo.

V.7 Referencias bibliográficas.

- Secretaría de Educación Pública. (2011). *Biología I. Series. Programas de Estudio*. México: Autor.
Secretaría de Educación Pública. (2011). *Biología II. Series. Programas de Estudio*. México: Autor.

CAPÍTULO VI

Discusión de los resultados

VI.1 Introducción.

La discusión de los resultados en el capítulo VI se centró en los siguientes aspectos: **1)** la valoración de la secuencia de enseñanza sobre la Nutrición desde una perspectiva biológica, a partir de la argumentación científica en el bachillerato y **2)** la evaluación del desarrollo de la argumentación científica oral y escrita del estudiante en el tema de Nutrición.

La temática central en la secuencia de enseñanza se consideró académicamente relevante, además de que puede proveer al alumno de conocimientos científicos aplicables a su nutrición diaria. Por lo que la intervención didáctica se estructuró desde conocimientos generales de nutrición humana hasta conocimientos del campo disciplinar de la Biología.

Se pretendió que el estudiante pudiera comprender su importancia como un proceso biológico esencial en los seres vivos. En este proceso, se explicó mediante la función de distintas estructuras en diferentes subprocesos que se llevan a cabo de manera interdependiente.

Es por esta razón que el diseño y la planeación de la intervención didáctica resultaron complejos al definir de manera precisa la selección y organización de los contenidos, las fases, las estrategias y los instrumentos de evaluación utilizados para el aprendizaje de los estudiantes sobre el proceso general de Nutrición en el aula y/o laboratorio escolar.

En cuanto a la forma en que el alumno aprendiera la temática, se buscó que pudiera argumentar haciendo uso del conocimiento científico, de manera similar como lo haría en su entorno cuando se encontrara interesado y fuese experto en un tema. Para lograr se delimitó un modelo de argumentación científica escolar con elementos básicos, flexible y aplicable a la asignatura.

En la discusión se confrontaron los resultados del Grupo Control y Grupo Experimental en la implementación en la secuencia didáctica en la asignatura de Biología II. Estos resultados fueron obtenidos a través de la aplicación de los siguientes instrumentos de evaluación de tipo cuantitativo y cualitativo: **1)** un examen de conocimientos inicial o *pretest* (en el Grupo Control y en el Grupo Experimental); **2)** análisis de la definición inicial del concepto de Nutrición (en el Grupo Experimental); **3)** evaluación con rúbrica de la participación en debates escolares (uno inicial o *pretest* y uno final o *postest* en el Grupo Control y uno inicial o *pretest*, dos intermedios y uno final o *postest* en el Grupo Experimental); **4)** evaluación con rúbrica de la elaboración de ensayos argumentativos (uno inicial o *pretest* y uno final o *postest* en el Grupo Control y uno inicial o *pretest*, tres intermedios y uno final o *postest* en el Grupo Experimental); **5)** análisis de la definición final del concepto de Nutrición (en el Grupo Experimental) y **6)** un examen de conocimientos final o *postest* (en el Grupo Control y en el Grupo Experimental).

En los exámenes de conocimientos se evaluó a los alumnos mediante una calificación, de acuerdo al número de respuestas correctas en reactivos gemelos; y para el concepto general de Nutrición se empleó una clasificación de diez categorías.

Finalmente, la argumentación científica y los conocimientos biológicos se valoraron a través de la habilidad argumentativa oral (HAO) en equipo y la habilidad argumentativa escrita (HAE) de manera individual, con parámetros de calificación y nivel de desarrollo acorde con los criterios de rúbricas basadas en los elementos de una estructura argumentativa, definidos específicamente para la secuencia de enseñanza. Adicionalmente, en la HAE también se identificaron las nociones o ideas previas de los alumnos y su modificación en el transcurso de la intervención didáctica.

VI.2 Valoración de la secuencia de enseñanza sobre la Nutrición desde una perspectiva biológica, a partir de la argumentación científica en el bachillerato.

En la secuencia de enseñanza se planteó que tanto la Nutrición y como la argumentación correspondían a dos aspectos prioritarios en el contexto de la ciencia escolar (INSP, 2012; IMJUVE, 2014; SEP, 2011). Por lo que debido a su relevancia en la formación académica de los estudiantes, estos requerían ser atendidos en la asignatura de Biología II, de cuarto semestre de bachillerato (SEP, 2011). Para tal efecto, se propuso desarrollar la secuencia didáctica a partir de las siguientes etapas: **a)** el diseño, **b)** la planeación y **c)** la implementación.

a) Diseño.

En el diseño de la secuencia didáctica se seleccionó al tema de Nutrición de acuerdo al programa de estudio de la asignatura de Biología II, ya que además de ser un tema imprescindible para los estudiantes en términos académicos, también lo es en su vida cotidiana.

La temática se consideró relevante, ya que en su mayoría, los estudiantes de cuarto de bachillerato se encuentran en un momento biológico muy importante, en el que presentan requerimientos nutrimentales muy particulares de la adolescencia (ver **Tabla 1.1**). A la vez, durante esta etapa de crecimiento también van desarrollando hábitos en el consumo de alimentos que son influenciados por múltiples factores (Macedo-Ojeda et. al., 2008; Duarte Martín et. al., 2010).

Sin embargo, los adolescentes pueden ser proclives a desarrollar conductas de riesgo en el consumo de alimentos; lo que en efecto puede tener un fuerte impacto en su salud en el presente o incluso en un futuro no muy lejano (INSP, 2012). Debido al consumo deficiente o en exceso de nutrimentos a través de los alimentos se ha convertido en una necesidad social.

La situación descrita incide en la importancia de que el alumno no solo tenga información al alcance sobre el tipo de alimentos y las cantidades de alimentos que debe consumir (ver **Figura 2.1**), sino que el adolescente pueda tener la posibilidad de extender y profundizar su conocimiento sobre la nutrición que le sea útil en lo cotidiano.

Lo anterior explica la importancia en el ámbito educativo de contribuir a ampliar, vincular y aplicar los conocimientos científicos que le permitan al estudiante aproximarse al tema de Nutrición. Tema que, de acuerdo con Macías et. al. (2009), Duarte Martín et. al. (2010) y Marugán de Miguelsanz et. al. (2010), implica distintas dimensiones, pero sin duda en el aula también debe ser visto desde un proceso biológico en el individuo que se presenta en todos los seres vivos.

Otros 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, en coincidencia con lo señalado por Gómez et al. (2005) y García Rovira (2005) respecto a la enseñanza de la nutrición, se consideró que se requería presentar al estudiante un enfoque más amplio para su comprensión, en el que se mostrara la interrelación entre el aparato digestivo y los distintos aparatos y sistemas involucrados en el proceso general.

Para ello, en la secuencia de enseñanza propuesta en el presente trabajo se promovió el tema de Nutrición, como un proceso biológico en el que intervienen distintas estructuras en subprocesos de digestión y absorción de los alimentos; almacenamiento de los nutrimentos; distribución de los nutrimentos; función de los nutrimentos y eliminación de los productos no útiles o de desecho.

Uno de los principales problemas respecto al diseño de la secuencia didáctica correspondió a la selección de los conocimientos a partir de los cuales se estudiaría el tema central de Nutrición, siendo que el conocimiento biológico es muy amplio en la ciencia. Esto se resolvió, de acuerdo con lo señalado por García Rovira (2005) y Gómez Galindo et al. (2007), al seleccionar y organizar los conocimientos conceptuales o conceptos específicos revisados en el semestre anterior, los cuales fueron retomados, ya que se relacionaran directamente con el objeto de aprendizaje.

Por lo tanto, esta aproximación se llevó a cabo de manera restringida al tipo de nutrición heterótrofa (holozoica) de los organismos animales eucariontes y vertebrados como pez, ave y mamífero rumiante (vaca). El tema se abordó desde algunos conceptos fundamentales 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 o de transporte, respiratorio y urinario).

Para lograr esto, las sesiones se estructuraron a partir de la identificación de las ideas previas o nociones iniciales que los jóvenes han adquirido en el contexto familiar o escolar, internet, anuncios publicitarios, documentales, programas de televisión, revistas, folletos, etcétera.

Desde este escenario, se buscó que los alumnos pudieran recurrir a sus recursos cognitivos y lingüísticos tal como lo harían con cuestiones no científicas, siendo el lenguaje verbal y escrito un requisito indispensable para ello. A continuación, se introdujo al estudiante en el tema de Nutrición desde los contenidos que más le resultaran familiares, es decir, aquellos que han sido ampliamente abordados para la promoción de la salud alimentaria en sus cursos anteriores en los distintos niveles de educación básica (SEP, 2011). Y finalmente, se propuso que los estudiantes consiguieran integrar estos conocimientos junto con los conocimientos finales aprendidos durante la intervención didáctica.

En este punto, se consideró la relevancia de que los estudiantes de la asignatura de Biología II aprendieran a argumentar en su entorno social para participar, a través de una comunicación racional y tolerante entre pares hacia pensamientos distintos en el salón de clase y propiciar el pensamiento científico.

Para tal efecto, se diseñaron instrumentos de evaluación de tipo cualitativo y cuantitativo en los que se destacó la importancia de tener un registro continuo que pudiera proveer de la información necesaria para seguir el avance de los alumnos, tanto en equipo como individual a lo largo de la secuencia de enseñanza.

Es así como se concedió gran relevancia a que el mismo alumno definiera por escrito lo que significaba para él la Nutrición, que mostrara el acervo de conocimientos iniciales desde los cuales comenzó las actividades y la integración de conocimientos finales que adquirió en el estudio. Esto se propuso como un valioso instrumento de análisis para reconocer y comparar las relaciones que el estudiante estableció entre los conceptos específicos al interior del concepto general de Nutrición.

b) Planeación.

En la propuesta de enseñanza se estructuró en conjunto el manejo de conocimiento biológico sobre el tema de Nutrición y el desarrollo de la argumentación científica escolar oral y escrita. Por lo que la planeación se realizó alrededor de la idea de que para que los alumnos pudieran argumentar en el aula, éstos deberían estar interesados en el tema. Además, de que utilizarían todos sus conocimientos, experiencias y opiniones para establecer su postura personal, a partir de la cual pudieran elaborar argumentos que apoyaran su punto de vista al respecto. Dado que se partió del hecho de que todos los jóvenes requieren comunicar sus ideas y opiniones, pues siempre tienen algo importante que aportar a los demás.

Paralelamente, se consideró que en el momento en que el alumno se ve inmerso en un proceso individual, en el que en cuanto más revisa información, más logra ampliar sus conocimientos y puede profundizar en el tema e intercambiar opiniones con otros conocedores como él, entonces podría tener una mejor comprensión a través de convertirse en un experto en el tema.

En tal sentido, también se previó que podría ocurrir que si bien un adolescente tuviera un gran dominio temático, posiblemente éste no pudiera llegar a persuadir a otras personas sobre su punto de vista. Debido a que sus argumentos no fueran lo suficientemente creíbles y válidos para quien los escucha o lee.

Con el propósito de que el alumno pudiera establecer su propio pensamiento o inclusive para convencer e influir en los demás, a través de una persuasión en favor o en contra de los hechos planteados en una determinada circunstancia. Se planteó que el manejo de esta habilidad en la intervención didáctica dependería en gran medida de que el joven tuviera la capacidad de utilizar el razonamiento para manejar conocimientos biológicos que fueran comprobables con evidencias o pruebas provenientes del campo científico.

Sin embargo, el mayor reto de la propuesta didáctica consistió en que resultará atractiva para los jóvenes respecto al campo de estudio de la ciencia y en la que pudieran confiar para tratar un tema relevante, aplicable y cercano a su realidad.

De esta manera, el conocimiento biológico que en la intervención didáctica se desarrolló en cinco fases (Inicio o *Pretest*, Reestructuración de ideas, Vinculación, Aplicación y Final o *Postest*), a la vez que el desarrollo de la argumentación científica escolar de los estudiantes, se promovió mediante las estrategias de debate y ensayo argumentativo en tres fases (Inicial, Intermedia y Final).

A pesar de que se delimitó una fase por sesión igualmente resultó complicado encontrar un adecuado balance entre la cantidad de información y el tiempo destinado para su revisión en el aula y/o laboratorio escolar. Razón por la cual, se pretendió que los contenidos por una parte fueran suficientes para permitir la comprensión del tema y por la otra, que no fueran monótonos o aburridos para los alumnos.

c) Implementación.

En el estudio se confirmó que los estudiantes manejan conocimientos sobre aspectos como obesidad, enfermedades cardiovasculares, consecuencias del consumo de refrescos y comida *chatarra*, nutrimentos, alimentos como fuente de energía y alimentación balanceada, contrario a lo señalado por Duarte Martín et. al. (2010).

Dicho de otra manera, en términos generales los alumnos hicieron referencia a la noción de que los alimentos son esenciales para la vida y que un exceso en el consumo de alimentos *chatarra* y refrescos podría tener consecuencias en la salud, aunque en ninguno de los casos se apreció la noción de deficiencia de los nutrimentos. Cabe destacar que varias de estas nociones iniciales presentaron un fuerte arraigo en los estudiantes, los cuales inclusive se mantuvieron hasta la última fase del estudio.

Es importante subrayar que estas nociones iniciales no presentan muchos errores conceptuales. A pesar de esto, acorde con lo planteado por Revel & Adúriz-Bravo (2014), el alumno de bachillerato debería tener más elementos para ampliar de manera más detallada, profunda y científica que apoyaran su comprensión.

Sin embargo, una de las principales preocupaciones de la implementación radicó en que la enseñanza de la Nutrición no abarcara únicamente un enfoque antropocéntrico, sino que se contribuyera a que el alumno adquiriera una visión que integrara la nutrición como una característica propia de los seres vivos, que se presenta también en el ser humano por formar parte de la biodiversidad de los ecosistemas.

Por lo que fue imprescindible la selección y organización de los distintos recursos y materiales didácticos que se emplearon para apoyar el contenido temático de las sesiones. De esta manera, al inicio se utilizaron las lecturas “Al comer, la porción sí importa” y “Dieta saludable o el plato del bien comer”, en las cuales los contenidos se relacionaron con la alimentación humana como las características de la dieta saludable, los grupos alimenticios, la representación gráfica “El Plato del Bien Comer” y “La pirámide alimenticia”, las porciones y el contenido calórico de los alimentos en la sesión “¿Plato o Pirámide?” de la fase Inicio o *Pretest* (ver **Tabla 4.7**).

Posteriormente, en la lectura “Nutrición humana. La trayectoria de los alimentos y el agua” de la sesión “La trayectoria de los alimentos” correspondiente a la fase Reestructuración de ideas (ver **Tabla 4.8**), se centró en la identificación de las principales estructuras del aparato digestivo y su interrelación con otros aparatos y sistemas (circulatorio o de transporte, respiratorio y urinario); así como en los subprocesos involucrados en el proceso general de la nutrición humana.

En las actividades de la sesión “Diferencias y similitudes” de la fase Vinculación se observaron los videos “Proceso de digestión” y “Funcionamiento de los riñones”, en los que se revisó la forma en que se lleva a cabo la digestión y su interrelación con el aparato urinario en el ser humano en continuación a la sesión anterior (ver **Tabla 4.9**). Después, a partir de la lectura “Vinculación. Diferencias y similitudes”, se realizó la transición hacia la identificación y comparación de estructuras y funciones similares mediante la disección en el laboratorio escolar de otros modelos biológicos pertenecientes al Reino Animal (pez, ave y mamífero rumiante). En el trabajo de laboratorio se esperó que los estudiantes pudieran observar las diversas adaptaciones morfológicas de los ejemplares relacionadas con la nutrición.

En ese orden de ideas, la simulación de la campaña electoral permitió a los equipos representar a un candidato de los subprocesos de la Nutrición, en la sesión “Los subprocesos de la Nutrición” de la fase Aplicación (ver **Tabla 4.10**). En esta fase se planteó que con los conocimientos que los alumnos habían integrado lograrían comprender que el proceso general de la Nutrición corresponde a un proceso complejo en el que intervienen de manera interdependiente distintos aspectos estructurales y funcionales en todos los seres vivos.

Y en la última parte de las actividades se abordaron nuevamente la representación gráfica “El Plato del Bien Comer”, “La pirámide alimenticia” y adicionalmente “El plato alimentario” en la sesión “¿Platos o Pirámide?” de la fase Final o *Postest* (ver **Tabla 4.11**). La revisión de estos contenidos permitió identificar la manera en que se modificaron las nociones de los alumnos al término del estudio.

Pero sin duda, la disección de los ejemplares biológicos les proporcionó de manera vivencial las evidencias tangibles sobre la ubicación de las estructuras, la relación de tamaños y proporciones, la morfología, las interrelaciones entre los distintos aparatos y sistemas y las adaptaciones a los hábitos nutrimentales de los organismos.

En torno a estas sesiones teóricas y práctica, se pudo verificar que la argumentación es una habilidad innata en los adolescentes. Sin embargo en el contexto de la ciencia escolar de la asignatura de Biología II, se requirió primero de qué hablar y/o escribir (conocimientos biológicos) y después, saber la forma de fundamentar aquello que se pretende abordar (modelo de argumentación científica escolar).

Lo anterior, pudo comprobarse en el debate de la cuarta sesión, en la cual el equipo que representó el candidato de eliminación de los productos no útiles o de desecho realizó una intervención para dar las razones por las cuales su candidato era el más importante. Pero a pesar de que los integrantes del equipo sabían argumentar, no pudieron defender adecuadamente su posición, debido a que carecían de los conocimientos biológicos y de las evidencias convincentes para apoyar su posición en el debate frente al grupo.

La utilidad de la argumentación científica en la asignatura de Biología II pudo reconocerse en los resultados contrastantes entre el Grupo Control y el Grupo Experimental con condiciones muy similares en el contexto escolar, se reconoció que el modelo de argumentación científica escolar funcionó en la medida en que los alumnos pudieron expresar sus opiniones e intercambiar ideas con sus compañeros, en un ejercicio en el que prevaleció la tolerancia para aportar puntos de vista, como parte de las competencias de formación académica en el bachillerato.

VI.3 Evaluación del desarrollo de la argumentación científica oral y escrita del estudiante en el tema de Nutrición.

La evaluación del desarrollo de la habilidad argumentativa de los estudiantes se centró en la comparación entre los datos obtenidos en la implementación de la secuencia de enseñanza en los grupos 431 (Grupo Control) y 401 (Grupo Experimental) de la asignatura de Biología II, de cuarto semestre de bachillerato SEP. Para ello, se confrontaron los siguientes resultados: **a)** Examen de conocimientos; **b)** Concepto general de Nutrición; **c)** Habilidad argumentativa oral (HAO) y **d)** Habilidad argumentativa escrita (HAE).

a) Examen de conocimientos.

En el análisis del examen de conocimientos inicial o *pretest* y final o *postest* del Grupo Control y del Grupo Experimental se distinguieron cuatro tipos de resultados: el promedio del grupo; el porcentaje de reprobación; el intervalo entre la mínima y máxima calificación y la distribución de las respuestas del examen.

-Promedio del grupo. El promedio grupal en el examen *pretest* del Grupo Control fue de 4.81 de calificación y del Grupo Experimental fue de 4.21 de calificación en la escala de 0 a 10 en la primera sesión. El Grupo Control obtuvo una calificación **0.6 punto mayor** que la del Grupo Experimental.

Al término de la intervención didáctica, el promedio grupal en el examen *postest* del Grupo Control fue de 5.50 de calificación y del Grupo Experimental fue de 6.35 de calificación en la escala de 0 a 10 en la quinta sesión. Por lo consiguiente, la diferencia fue de **0.85 punto mayor** en el Grupo Experimental en relación al Grupo Control.

-Porcentaje de reprobación. En la primera sesión el **75%** de los alumnos del Grupo Control reprobó el examen *pretest*, mientras que en la quinta sesión se redujo a un **50%** del total del grupo con clases habituales (ver **Tabla 5.3** y **Tabla 5.28**). No obstante, el porcentaje de reprobación del Grupo Experimental que inicialmente fue de **81.25%**, se logró disminuir significativamente en el examen *postest* a **31.25%** con la implementación de las clases en las que se realizaron debates y elaboración de ensayos argumentativos en el aula (ver **Tabla 5.4** y **Tabla 5.29**).

-Intervalo entre la mínima y máxima calificación. El intervalo de 2.7 a 7.3 entre la mínima y la máxima calificación del examen *pretest* del Grupo Control fue de **4.6 puntos** en el Grupo Control. Este intervalo se hizo más estrecho en el examen *postest*, debido a que la mínima calificación se desplazó a 3.3 puntos, es decir, **0.6 punto mayor**, mientras que la máxima calificación se mantuvo en 7.3 puntos. Por el contrario, en el Grupo Experimental el intervalo de **5.4 puntos** de 1.3 a 6.7 entre la mínima y la máxima calificación en el examen *pretest*, el cual se hizo **6.0 puntos** más amplio de 2.7 a 8.7 de calificación en el examen *postest*.

-Distribución de las respuestas del examen. El número de reactivos del examen de conocimientos *pretest* fue muy similar en la mayor y la menor frecuencia con que los alumnos contestaron correctamente en el Grupo Control y en el Grupo Experimental. A pesar de ello, estos datos muestran una amplia variedad en la distribución de las respuestas, por lo que no se observó **ningún patrón** que al respecto se pueda correlacionar (ver **Figura 5.1** y **Figura 5.2**).

En el examen de conocimientos *postest* se observaron diferencias significativas en los grupos del estudio. En el Grupo Control **seis reactivos** fueron los que presentaron menor frecuencia, mientras que en el Grupo Experimental solamente fue **un reactivo**. Asimismo, en cuanto a la alta frecuencia en la mayoría de los reactivos de la prueba se identificaron ocho reactivos en el Grupo Control y trece reactivos en el Grupo Experimental (ver **Tabla 5.5** y **Tabla 5.6**).

b) Concepto general de Nutrición.

Al comparar los resultados del Grupo Experimental 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 **31.58%**, mientras que en la definición final el porcentaje más alto se encuentra en la categoría **IV Salud/Nutrimentos** con el **21.05%** y en la categoría **VIII Nutrientes/Subproceso-Proceso** también con el **21.05%** (ver **Tabla 5.5** y **Tabla 5.27**). En el análisis de la comparación de las categorías entre la definición inicial y final del concepto general de Nutrición, que elaboraron los estudiantes del Grupo Experimental se observaron las siguientes tres situaciones (ver **Anexo E**).

En un extremo, las definiciones de nueve alumnos (Alumno 1, Alumno 3, Alumno 5, Alumno 6, Alumno 10, Alumno 11, Alumno 13, Alumno 20 y Alumno 22) presentaron una categoría menor en la definición inicial que en la definición final. En una condición intermedia, las definiciones de cinco alumnos (Alumno 2, Alumno 4, Alumno 8, Alumno 12 y Alumno 18) se mantienen en una categoría igual en ambas sesiones. Y en el otro extremo, las definiciones de dos alumnos (Alumno 14 y Alumno 15) presentaron una categoría mayor en la definición inicial que en la definición final.

Desafortunadamente, los cinco alumnos restantes del grupo (Alumno 7, Alumno 9, Alumno 16, Alumno 17 y Alumno 21) no tuvieron registro de alguna de las dos definiciones, por lo que no fue posible tener una referencia para determinar su avance individual en el aprendizaje de los contenidos abordados en la secuencia de enseñanza.

Finalmente, las dos principales diferencias entre la definición inicial y la final estuvieron relacionadas con la cantidad de palabras empleadas y los conceptos específicos incluidos en la construcción misma del concepto general de Nutrición.

c) Habilidad argumentativa oral (HAO).

En la evaluación inicial y final de la HAO de los equipos del Grupo Control, el promedio de la calificación fue de **4.74** y **5.83** respectivamente, en una escala de 0 a 10 de calificación. La diferencia entre las dos evaluaciones fue de **1.09 puntos** (ver **Tabla 5.6** y **Tabla 5.8**). En cuanto al nivel de desarrollo, se identificó que la distribución del grupo inicialmente abarcó los **niveles I y II** (de Nulo-Deficiente a Regular-Satisfactorio) y posteriormente, el total del grupo se ubicó únicamente en el **nivel II** (Regular-Satisfactorio) (ver **Tabla 5.7** y **Tabla 5.9**).

El promedio de la calificación de la HAO de los equipos del Grupo Experimental fue inicial de **5.51**, intermedia de **5.87** y **6.53** y final de **5.87** en una escala de calificación de 0 a 10 de calificación. La diferencia entre la evaluación inicial y final fue de **0.36 puntos** (ver **Tabla 5.10** y **Tabla 5.14**). La **menor calificación** se registró en la fase **Inicial o Pretest** en la primera sesión (HAO inicial) (ver **Tabla 5.10**) y la **mayor calificación** en la fase **Aplicación** en la cuarta sesión (HAO intermedia), en la que los equipos representaron en el aula a candidatos (subproceso de la nutrición) en una simulación de un debate de campaña electoral (ver **Tabla 5.12**).

En la distribución del nivel de desarrollo de la HAO en los equipos del Grupo Experimental se identificaron notablemente dos tendencias (ver **Anexo F**). En la primera, el desarrollo de los equipos en las fases Inicial o *Pretest*, Reestructuración de ideas y Final o *Postest* se ubicó en el **nivel I** (Nulo-Deficiente) y el **nivel II** (Regular-Satisfactorio) (ver **Tabla 5.11**, **Tabla 5.13** y **Tabla 5.15**). Y en la segunda tendencia, el desarrollo en la fase Aplicación se distribuyó del **nivel I** al **III** (Nulo-Deficiente, Regular-Satisfactorio y Bueno-Excelente) (ver **Tabla 5.13**).

d) Habilidad argumentativa escrita (HAE).

En el Grupo Control el promedio inicial y final de la habilidad argumentativa escrita (HAE) de los alumnos fue de **5.33** de calificación en las dos evaluaciones (ver **Tabla 5.16** y **Tabla 5.18**). En lo que respecta al desarrollo de la HAE, éste **presentó poca variación** entre el *pretest* con el 38.46% en el **nivel I** (Nulo-Deficiente) y 61.54% en el **nivel II** (Regular-Satisfactorio) y en el *postest* con el 58.82% en el **nivel I** (Nulo-Deficiente) y el 41.18% en el **nivel II** (Regular-Satisfactorio) (ver **Tabla 5.17** y **Tabla 5.19**).

En la fase Inicial o *Pretest* y en la fase Final o *Postest* del Grupo Control se identificaron únicamente los **niveles I y II** de desarrollo de la HAE. Estos se mantuvieron constantes respecto a los elementos de la estructura argumentativa en ambas fases: el título y las condiciones de refutación en el **nivel I** (Nulo-Deficiente) y la delimitación del campo temático o utilización de conceptos, la toma de posición o tesis, los argumentos y la conclusión en el **nivel II** (Regular-Satisfactorio) (ver **Anexo G**).

Los resultados de la evaluación de la HAE en el Grupo Experimental indicaron que el promedio de los alumnos se mantuvo en el intervalo de **4.73 a 5.03** de calificación en las cinco sesiones de la secuencia de enseñanza (ver **Tabla 5.20**, **Tabla 5.22** y **Tabla 5.25**).

En el nivel de desarrollo de la HAE del Grupo Experimental se identificaron los **niveles I, II y III** en las distintas fases del estudio. La distribución en porcentaje del desarrollo del nivel de la HAE en el grupo se registró en la fase Inicial o *Pretest* con el 50% en el **nivel I** (Nulo-Deficiente), el 37.5% en el **nivel II** (Regular-Satisfactorio) y el 12.5% en el **nivel III** (Bueno-Excelente) y en la fase Final o *Postest* con el 55% en el **nivel I** (Nulo-Deficiente) y el 45% en el **nivel II** (Regular-Satisfactorio) (ver **Tabla 5.21** y **Tabla 5.26**).

Esto se explica en el registro individual de los alumnos del Grupo Experimental en el que se observó que no existe una correlación entre el orden progresivo del nivel de desarrollo de la HAE (del **nivel I** al **III**) y las fases (Inicial o *Pretest*, Intermedia y Final o *Postest*) del estudio (ver **Anexo G**). Debido a que en el registro individual se identificaron tres posibles comportamientos en el desarrollo de la HAE a partir de la fase inicial, es decir, siendo que se mantuvo **igual**, **augmentó** o incluso **disminuyó** en las siguientes fases.

Lo anterior, se observó en la distribución de la HAE en la segunda y cuarta sesión se identificaron los valores intermedios entre los **niveles I/II** (de Nulo-Deficiente a Regular-Satisfactorio) y los **niveles II/III** (de Regular-Satisfactorio a Bueno-Excelente) en dos ensayos de los estudiantes de este grupo (ver **Tabla 5.23**).

Al parecer, resultados anteriores indican que la argumentación científica escrita en los estudiantes corresponde con una **habilidad que se puede desarrollar paulatinamente** en un gradiente continuo, pero no necesariamente se presenta con un orden progresivo en relación **al nivel de desarrollo**. Ya que esto dependió de diferentes situaciones como el interés del alumno en la temática, dominio del conocimiento biológico, regularidad en la asistencia a las sesiones, disposición para escribir durante la clase, dominio de los elementos de una estructura argumentativa, facilidad y tiempo para la elaboración de los textos.

En los textos inicialmente destacaron los conceptos **“Alimentación balanceada”** y/o **“Alimentación saludable”**, para expresar sus ideas previas sobre la nutrición, la cual se centró principalmente en la nutrición humana. En estos primeros ensayos argumentativos se observó que el conocimiento que los alumnos poseían de la nutrición se encontraba restringida al cuidado de la salud, en el que se identificaron tres aspectos fundamentales: **a)** sobre los **grupos de alimentos** recomendables para su consumo humano, de acuerdo al esquema **“El Plato del Bien Comer”**; **b)** el consumo excesivo de **“comida chatarra”** puede provocar perjuicios en la **salud**, como la obesidad y enfermedades cardiovasculares y **c)** la relevancia en la vida cotidiana de hacer **ejercicio** para desechar las grasas consumidas.

En una parte del grupo estas nociones iniciales se mantuvieron en las siguientes sesiones. Sin embargo, en la otra parte del grupo, se identificó en los textos que se destaca el empleo de los conceptos **“Nutrición sana”** o **“Nutrición saludable”**, la importancia de los **nutrimentos** de los alimentos en la **obtención de energía** y que asocian al proceso de Nutrición con una característica que es propia de los modelos biológicos revisados en clase (ave, pez, mamífero rumiante y mamífero no rumiante) y/o en general de los seres vivos. A su vez, dichas nociones también estuvieron ligadas con otros **nuevos conocimientos biológicos** sobre estructuras (dientes, vasos sanguíneos, buche, ventrículo, etcétera) y función (almacenar, triturar, transporte, excreción, etcétera) que adquirieron durante las estrategias didácticas (ver **Tabla 5.24**).

Asimismo, se identificó que los estudiantes del Grupo Experimental, asociaron la obtención de energía y la formación y mantenimiento de los tejidos como las dos únicas funciones de los nutrimentos en la nutrición de los seres vivos.

En los ensayos argumentativos de la última fase de la secuencia didáctica los alumnos pusieron en perspectiva las ventajas y las desventajas del esquema “**El Plato del Bien Comer**”; relacionados con la organización de los grupos de alimento y la necesidad de incluir recomendaciones sobre el consumo moderado de grasa, sal y carbohidratos, la ejercitación física y el consumo de agua. No obstante, en las nociones finales de los estudiantes se identificó un fuerte arraigo a las ideas previas sobre la prevención de la salud, pero las relacionaron con los conceptos “**Dieta balanceada**” y/o “**Alimentación equilibrada**” en esta parte del estudio.

Respecto al manejo de la ortografía y las reglas gramaticales en los textos se considera que fue moderado, siendo que los estudiantes pudieron argumentar adecuadamente por escrito en todas las fases de la secuencia didáctica. Sin embargo, aunque estos aspectos del lenguaje escrito fueron fundamentales para que se efectuara la argumentación científica en los alumnos, también fue importante atender a la extensión de los ensayos para tener un parámetro comparativo entre los textos.

Particularmente, en el aspecto de la extensión de los ensayos argumentativos se observó que fueron más extensos en la fase inicial en comparación con la fase final, debido a que en los alumnos existe mucha resistencia a escribir. Se observó que la mayoría de los estudiantes presentaban cierto agrado por participar de manera oral en las sesiones, pero no así para elaborar los textos argumentativos de manera individual.

La situación anterior puede discutirse en tres sentidos. Uno de ellos, en coincidencia con Hess Zimmermann (2013), se relacionó con el hecho de que escribir implica un proceso cognitivo complejo, en cuanto a la estructuración del pensamiento del estudiante y su representación lingüística a través de la gramática. Otro involucra la creencia de los alumnos de que en la asignatura de Biología nos se requiere del desarrollo de esta habilidad, pero sí en otras asignaturas como Español, Literatura, Lengua, etcétera. Y el último se relaciona con que los alumnos consideraron que la problemática planteada en la fase Inicial o *Pretest* y en la fase Final *Postest* eran muy parecidas, por lo que se sintieron poco motivados e interesados en elaborar los ensayos argumentativos (ver **Tabla 4.7** y **Tabla 4.11**). Al mismo tiempo de que expresaron su preferencia por participar en la clase de manera verbal.

VI.4 Conclusiones.

El desarrollo de una secuencia 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 a través de una intervención didáctica, es posible atender desde el aula una necesidad de carácter social en la población estudiantil, como lo es el tema de la nutrición.

Por lo que desde una perspectiva científica en el bachillerato, se promovió que los estudiantes del Grupo Experimental ampliaran y profundizaran su comprensión sobre la nutrición, vista como un proceso biológico, desde distintos niveles de organización en diferentes modelos biológicos (pez, ave y rumiante). Este enfoque fue fundamental para que los alumnos adquirieran conocimientos y encontraran las evidencias que les permitieran establecer relaciones conceptuales más acorde con el pensamiento científico.

Los resultados del examen de conocimientos *pretest* y *postest* indicaron que los alumnos del Grupo Experimental consiguieron identificar un mayor número de respuestas correctas que el Grupo Control, con lo que se comprobó que la secuencia didáctica permitió incrementar el promedio de calificación grupal y por lo tanto, reducir el porcentaje de reprobación en la prueba final.

El análisis de la comparación entre la definición inicial y la final del concepto general de Nutrición que elaboraron los estudiantes del Grupo Experimental, sugiere que se propició una reorganización de las nociones iniciales y la incorporación de nuevos conocimientos biológicos en su aprendizaje individual.

No obstante, que en ambos grupos las calificaciones de los promedios de la HAO y HAE fueron reprobatorias. La diferencia entre el promedio de calificación de la HAO inicial o *pretest* y final o *postest* indicó que ésta fue mayor en el Grupo Experimental que en el Grupo Control. De modo similar, en el nivel de desarrollo de la HAO en el Grupo Experimental se consiguió alcanzar los niveles I, II y III, en tanto que en el Grupo Control únicamente se consiguió alcanzar los niveles I y II.

Esta diferencia se relacionó con que a los equipos del Grupo Experimental se les enseñaron los elementos de una estructura argumentativa (o modelo de argumentación científica escolar) en clase y además, con el hecho de que los alumnos practicaron la argumentación científica, a través del debate en la intervención didáctica.

Por otro lado, también los resultados de la evaluación de la HAE apoyan la idea de que las estrategias de debate y elaboración de ensayo argumentativo favorecen la transformación de las nociones iniciales. Debido a que en la mayoría de los alumnos éstas se modificaron durante la fase intermedia del estudio.

Esta situación destacó la importancia de que la evaluación de los alumnos requiere ser cualitativa y cuantitativa. Además de que es necesario contar con un registro de evaluación continua e individual que permita reconocer los aprendizajes conceptuales y procedimentales de los adolescentes en el contexto escolar.

VI.5 Referencias bibliográficas.

- 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.
- García Rovira, M. (2005). Los modelos como organizadores del currículo en Biología. *Enseñanza de las Ciencias*, Número extra. VII Congreso, 1-6.
- Gómez Galindo, A., N., Sanmartí & Pujol, R. (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 Nacional de Salud Pública. (2012). Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012. Resultados nacionales. México: Autor.
- Macedo-Ojeda G., Bernal-Orozco, M. F., López-Uriarte 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.
- Macias, 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.
- 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.
- Subsecretaría de Educación Media Superior. Dirección General del Bachillerato. (2011). *Documento base del Bachillerato General*. México: Autor.
- Revel, A. & Adúriz-Bravo, A. (2014). La argumentación científica escolar. Contribuciones a una alfabetización de calidad. *Pensamiento americano*, 7(13), 113-122.
- Hess Zimmermann, K. (2013). Desarrollo léxico en la adolescencia: Un análisis de sustantivos en narraciones orales y escritas. *Actualidades en Psicología*, 27(115), 113-127.

CAPÍTULO VII

Conclusiones generales y consideraciones finales

VII.1 Conclusiones generales.

-Diseño, planeación e implementación de una secuencia de enseñanza en el bachillerato para abordar conocimientos involucrados en el tema de nutrición, desde el punto de vista biológico:

- En la secuencia de enseñanza se propició que los estudiantes del Grupo Experimental reflexionaran acerca de que la nutrición no es exclusiva del ser humano, sino que por el contrario es un proceso biológico que se realiza en todos los **sistemas vivos**.
- Los alumnos del Grupo Experimental lograron reorganizar sus **nociones previas** e incorporar nuevos **conocimientos biológicos** en el aprendizaje del tema de Nutrición durante la secuencia didáctica.
- Los estudiantes del Grupo Experimental integraron, vincularon y aplicaron los **conceptos específicos** y la **función de estructuras biológicas** en diferentes **subprocesos** (digestión y absorción de los alimentos; almacenamiento de los nutrimentos; distribución de los nutrimentos; función de los nutrimentos y eliminación de los productos no útiles o de desecho) implicados en el **proceso general de la Nutrición**.

-Desarrollo de la habilidad argumentativa científica escolar en el estudiante por medio del ensayo y el debate en el aula:

- La implementación de las estrategias de **debate** y **ensayo argumentativo** en el Grupo Experimental contribuyó a **incrementar el promedio de calificación grupal** y a **reducir el porcentaje de reprobación** en la prueba final al término de la intervención didáctica, debido a que se favoreció la **comprensión** de los alumnos para identificar un mayor número de respuestas correctas en el examen de conocimientos *postest*.
- La discusión del conocimiento científico entre pares en el **debate escolar** favoreció el incremento en el nivel del desarrollo de la **habilidad argumentativa oral** de los alumnos del Grupo Experimental, debido a que los equipos lograron estructurar y validar de una mejor forma sus puntos de vista frente a los otros equipos en el aula.
- La elaboración individual del **ensayo argumentativo** contribuyó al desarrollo de la **habilidad argumentativa escrita** en los estudiantes del Grupo Experimental paulatinamente y en un gradiente continuo, pero no necesariamente se presentó con un orden progresivo en relación al nivel de desempeño.

-Evaluación del desarrollo de la habilidad argumentativa oral y escrita del alumno en la secuencia de enseñanza:

- La **evaluación cuantitativa** y **cualitativa** de la **argumentación científica escolar** en un **registro continuo** de los estudiantes permitió reconocer la forma en que modificaron las relaciones entre los **conocimientos conceptuales**, en conjunto con el desarrollo de los **conocimientos procedimentales** al inicio y final del estudio.

VII.2 Consideraciones finales.

- ◆ Es importante que en clase se revisen detalladamente las **funciones de los nutrimentos** en el proceso biológico de la Nutrición en los sistemas vivos para evitar la incidencia de errores conceptuales al respecto de los estudiantes.
- ◆ Se identificaron **nociones iniciales** fuertemente asociadas a la nutrición humana en los estudiantes, particularmente en lo que respecta a la **alimentación saludable** y **balanceada**, así como de la **función energética** de los nutrimentos en los alimentos, por lo que se recomienda que éstas sean el punto de partida en otras propuestas de enseñanza.

CAPÍTULO VII

Conclusiones generales y consideraciones finales

VII.1 Conclusiones generales.

-Diseño, planeación e implementación de una secuencia de enseñanza en el bachillerato para abordar conocimientos involucrados en el tema de nutrición, desde el punto de vista biológico:

- En la secuencia de enseñanza se propició que los estudiantes del Grupo Experimental reflexionaran acerca de que la nutrición no es exclusiva del ser humano, sino que por el contrario es un proceso biológico que se realiza en todos los **sistemas vivos**.
- Los alumnos del Grupo Experimental lograron reorganizar sus **nociones previas** e incorporar nuevos **conocimientos biológicos** en el aprendizaje del tema de Nutrición durante la secuencia didáctica.
- Los estudiantes del Grupo Experimental integraron, vincularon y aplicaron los **conceptos específicos** y la **función de estructuras biológicas** en diferentes **subprocesos** (digestión y absorción de los alimentos; almacenamiento de los nutrimentos; distribución de los nutrimentos; función de los nutrimentos y eliminación de los productos no útiles o de desecho) implicados en el **proceso general de la Nutrición**.

-Desarrollo de la habilidad argumentativa científica escolar en el estudiante por medio del ensayo y el debate en el aula:

- La implementación de las estrategias de **debate** y **ensayo argumentativo** en el Grupo Experimental contribuyó a **incrementar el promedio de calificación grupal** y a **reducir el porcentaje de reprobación** en la prueba final al término de la intervención didáctica, debido a que se favoreció la **comprensión** de los alumnos para identificar un mayor número de respuestas correctas en el examen de conocimientos *postest*.
- La discusión del conocimiento científico entre pares en el **debate escolar** favoreció el incremento en el nivel del desarrollo de la **habilidad argumentativa oral** de los alumnos del Grupo Experimental, debido a que los equipos lograron estructurar y validar de una mejor forma sus puntos de vista frente a los otros equipos en el aula.
- La elaboración individual del **ensayo argumentativo** contribuyó al desarrollo de la **habilidad argumentativa escrita** en los estudiantes del Grupo Experimental paulatinamente y en un gradiente continuo, pero no necesariamente se presentó con un orden progresivo en relación al nivel de desempeño.

-Evaluación del desarrollo de la habilidad argumentativa oral y escrita del alumno en la secuencia de enseñanza:

- La **evaluación cuantitativa** y **cualitativa** de la **argumentación científica escolar** en un **registro continuo** de los estudiantes permitió reconocer la forma en que modificaron las relaciones entre los **conocimientos conceptuales**, en conjunto con el desarrollo de los **conocimientos procedimentales** al inicio y final del estudio.

VII.2 Consideraciones finales.

- ◆ Es importante que en clase se revisen detalladamente las **funciones de los nutrimentos** en el proceso biológico de la Nutrición en los sistemas vivos para evitar la incidencia de errores conceptuales al respecto de los estudiantes.
- ◆ Se identificaron **nociones iniciales** fuertemente asociadas a la nutrición humana en los estudiantes, particularmente en lo que respecta a la **alimentación saludable** y **balanceada**, así como de la **función energética** de los nutrimentos en los alimentos, por lo que se recomienda que éstas sean el punto de partida en otras propuestas de enseñanza.

ANEXOS

Anexo A
Rúbricas RAO y RAE

RAO. Rúbrica de argumentación oral.

No. del equipo: _____

Grupo: _____

Puntos obtenidos: _____

Calificación: _____

Nombre de la sesión: _____

No. Sesión: _____ Fecha: _____

Nivel: _____

Nivel Criterio	I Nulo-Deficiente (1 punto)	II Regular-Satisfactorio (2 puntos)	III Bueno-Excelente (3 puntos)	Puntos obtenidos
I. Argumentación.	I.1 Tema o problemática que se va a abordar.			
	No explica o explica de manera breve al lector el tema que va a abordar o problemática.	Explica de manera moderada al lector el tema que va a abordar o problemática.	Explica de manera adecuada al lector el tema que va a abordar o problemática.	
	I.2 Delimitación del campo temático.			
	No utiliza ninguno o algunos de los conceptos requeridos (de tres a seis conceptos biológicos*).	Utiliza la mayoría de los conceptos requeridos (de seis y doce conceptos biológicos*).	Utiliza más de doce conceptos biológicos*.	
	Desarrolla los conceptos con poca claridad.	Desarrolla los conceptos de manera moderada.	Desarrolla los conceptos de manera muy concisa.	
	Presenta escasa vinculación entre los conceptos entre sí y la información que presenta es poco relevante y pertinente.	Vincula de manera adecuada los conceptos entre sí y la mayoría de la información que presenta es relevante y pertinente.	Vincula e integra los conceptos entre sí y la información que presenta es relevante y pertinente en su totalidad.	
	I.3 Toma de posición o tesis (Opinión, juicio o valoración que se quiere defender).			
	No incluye toma de posición o tesis.	Incluye poco concisa la toma de posición o tesis.	Incluye ampliamente toma de posición o tesis.	
	I.4 Argumentos (conjuntos de razones a favor o en contra de una afirmación).			
	No presenta o presenta pocos argumentos (de dos a tres).	Presenta argumentos (de tres a cuatro).	Presenta argumentos (más de cuatro).	
	Utiliza escasamente o vincula con dificultad los argumentos con los conceptos requeridos para apoyar la tesis que plantea a lo largo del texto.	Vincula de manera moderada los argumentos con los conceptos requeridos para apoyar la tesis que plantea a lo largo del texto.	Vincula de manera adecuada los argumentos con los conceptos requeridos para apoyar la tesis a lo largo del texto.	
	No destaca o destaca escasamente la certeza de los datos, hechos o conceptos que se están utilizando para llegar a la conclusión (garantía).	Destaca moderadamente la certeza de los datos, hechos o conceptos que se están utilizando para llegar a la conclusión (garantía).	Destaca ampliamente la certeza de los datos, hechos o conceptos que se están utilizando para llegar a la conclusión (garantía).	
	I.5 Ejemplos.			
	No aporta o utiliza escasamente ejemplos que enriquecen y dan claridad sobre los conceptos y argumentos utilizados.	Utiliza moderadamente ejemplos que enriquecen y dan claridad sobre los conceptos y argumentos.	Utiliza ampliamente ejemplos que enriquecen y dan claridad sobre los conceptos y argumentos.	
I.6 Refutación.				
No incluye o incluye vagamente la utilización de condiciones de refutación.	Incluye moderadamente la utilización de condiciones de refutación.	Incluye ampliamente la utilización de condiciones de refutación.		
I.7 Conclusión.				
No incluye o incluye conclusión, pero ésta no se deriva de la toma de posición o tesis y los argumentos planteados en el texto.	Incluye conclusión y ésta se deriva moderadamente de la toma de posición o tesis y los argumentos planteados en el texto.	Incluye conclusión y ésta se deriva ampliamente de la toma de posición o tesis y los argumentos planteados en el texto.		

RAO. Rúbrica de argumentación oral.

Nivel Criterio	I Nulo-Deficiente (1 punto)	II Regular-Satisfactorio (2 puntos)	III Bueno-Excelente (3 puntos)	Puntos obtenidos
II. Estructura argumentativa: -Delimitación del campo temático -Toma de posición -Argumentos -Ejemplos -Refutación -Conclusión.	No desarrolla o desarrolla por lo menos dos de los elementos de la secuencia o estructura argumentativa requerida (especificarlos en las observaciones para generar la retroalimentación del equipo evaluado).	Desarrolla de tres a cuatro de los elementos de la secuencia o estructura argumentativa requerida (especificarlos en las observaciones para generar la retroalimentación del equipo evaluado).	Desarrolla de manera adecuada todos los elementos de la secuencia o estructura argumentativa requerida.	
III. Información.	La información que presenta es inadecuada e irrelevante para respaldar tesis y/o argumentos y/o ejemplos.	La información que presenta es poco adecuada y relevante para respaldar tesis y/o argumentos y/o ejemplos.	La información que presenta es pertinente y relevante para respaldar tesis y/o argumentos y/o ejemplos.	
IV. Organización.	La organización del material, la estructura y participación de los integrantes para el debate es deficiente.	La organización del material, la estructura y participación de los integrantes para el debate es regular.	La organización del material, la estructura y participación de los integrantes para el debate es excelente.	
V. Actitudes	Presenta muy poco interés y escasa participación de los integrantes en el debate. Demuestra poco respeto y tolerancia por las ideas diferentes. No fomenta un ambiente de cordialidad y tolerancia en el grupo de manera generalizada.	Presenta poco interés y regular participación de los integrantes en el debate. Demuestra suficiente respeto y tolerancia por las ideas diferentes. Fomenta de manera regular un ambiente de respeto y tolerancia en el grupo de manera generalizada.	Presenta amplio interés y activa participación de los integrantes en el debate. Demuestra de manera amplia respeto y tolerancia por las ideas diferentes. Fomenta de manera amplia un ambiente de respeto y tolerancia en el grupo de manera generalizada.	
Total				
Observaciones de la profesora: <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>				

*Conceptos biológicos:

- Ser vivo
- Nutrición
- Alimentación
- Nutrimento
- Alimento
- 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 unicelular
- Organismo pluricelular
- Tipo de nutrición heterótrofa (holozoica)

RAE. Rúbrica de argumentación escrita.

No. del equipo: _____

Grupo: _____

Puntos obtenidos: _____

Calificación: _____

Nombre de la sesión: _____

No. Sesión: _____

Fecha: _____

Nivel: _____

Nivel Criterio	I Nulo-Deficiente (1 punto)	II Regular-Satisfactorio (2 puntos)	III Bueno-Excelente (3 puntos)	Puntos obtenidos
I. Título	No refleja o refleja muy poco la postura sobre el tema que se aborda	Refleja moderadamente la postura sobre el tema que se aborda.	Refleja ampliamente la postura sobre el tema que se aborda.	
II. Introducción	II.1 Tema o problemática que se va a abordar.			
	No explica o explica de manera breve al lector el tema que va a abordar o problemática.	Explica de manera moderada al lector el tema que va a abordar o problemática.	Explica de manera adecuada al lector el tema que va a abordar o problemática.	
	II.2 Delimitación del campo temático.			
	No utiliza ninguno o algunos de los conceptos requeridos (de tres a seis conceptos biológicos*). Desarrolla los conceptos con poca claridad. Presenta escasa vinculación entre los conceptos entre sí y la información que presenta es poco relevante y pertinente.	Utiliza la mayoría de los conceptos requeridos (de seis y doce conceptos biológicos*). Desarrolla los conceptos de manera moderada. Vincula de manera adecuada los conceptos entre sí y la mayoría de la información que presenta es relevante y pertinente.	Utiliza más de doce conceptos biológicos*. Desarrolla los conceptos de manera muy concisa. Vincula e integra los conceptos entre sí y la información que presenta es relevante y pertinente en su totalidad.	
	II.3 Toma de posición o tesis (Opinión, juicio o valoración que se quiere defender).			
III. Desarrollo (Cuerpo argumentativo)	III.1 Argumentos (conjuntos de razones a favor o en contra de una afirmación).			
	No presenta o presenta pocos argumentos (de dos a tres). Utiliza escasamente o vincula con dificultad los argumentos con los conceptos requeridos para apoyar la tesis que plantea a lo largo del texto. No destaca o destaca escasamente la certeza de los datos, hechos o conceptos que se están utilizando para llegar a la conclusión (garantía).	Presenta argumentos (de tres a cuatro). Vincula de manera moderada los argumentos con los conceptos requeridos para apoyar la tesis que plantea a lo largo del texto. Destaca moderadamente la certeza de los datos, hechos o conceptos que se están utilizando para llegar a la conclusión (garantía).	Presenta argumentos (más de cuatro). Vincula de manera adecuada los argumentos con los conceptos requeridos para apoyar la tesis a lo largo del texto. Destaca ampliamente la certeza de los datos, hechos o conceptos que se están utilizando para llegar a la conclusión (garantía).	
	III.2 Ejemplos.			
	No aporta o utiliza escasamente ejemplos que enriquecen y dan claridad sobre los conceptos y argumentos utilizados.	Utiliza moderadamente ejemplos que enriquecen y dan claridad sobre los conceptos y argumentos.	Utiliza ampliamente ejemplos que enriquecen y dan claridad sobre los conceptos y argumentos.	
	III.3 Refutación.			
IV. Conclusión.	No incluye o incluye conclusión, pero ésta no se deriva de la toma de posición o tesis y los argumentos planteados en el texto.	Incluye conclusión y ésta se deriva moderadamente de la toma de posición o tesis y los argumentos planteados en el texto.	Incluye conclusión y ésta se deriva ampliamente de la toma de posición o tesis y los argumentos planteados en el texto.	

RAE. Rúbrica de argumentación escrita.

Nivel Criterio	I Nulo-Deficiente (1 punto)	II Regular-Satisfactorio (2 puntos)	III Bueno-Excelente (3 puntos)	Puntos obtenidos
V. Estructura argumentativa: -Título -Introducción (tema, campo temático y tesis) -Desarrollo (argumentos, ejemplos y refutación) -Conclusión	No desarrolla o desarrolla por lo menos dos de los elementos de la secuencia o estructura argumentativa requerida (especificarlos en las observaciones para generar la retroalimentación del alumno evaluado).	Desarrolla de tres a cuatro de los elementos de la secuencia o estructura argumentativa requerida (especificarlos en las observaciones para generar la retroalimentación del alumno evaluado).	Desarrolla de manera adecuada todos los elementos de la secuencia o estructura argumentativa requerida.	
VI. Ortografía y reglas gramaticales.	No utiliza o utiliza escasamente las reglas ortográficas y gramaticales básicas.	Utiliza de manera moderada las reglas ortográficas y gramaticales básicas.	Utiliza adecuadamente las reglas ortográficas y gramaticales básicas.	
VII. Extensión del texto	No cumple o cumple escasamente con la extensión mínima requerida del texto (una cuartilla).	Cumple moderadamente con la extensión mínima requerida del texto (una cuartilla).	Cumple ampliamente con la extensión mínima requerida del texto (una cuartilla).	
Total				
Observaciones de la profesora: <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>				

*Conceptos biológicos:

- Ser vivo
- Nutrición
- Alimentación
- Nutrimento
- Alimento
- 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 eucariote
- Organismo unicelular
- Organismo pluricelular
- Tipo de nutrición heterótrofa (holozoica)

Anexo B

Examen de conocimientos

Examen de conocimientos *pretest*.

Nombre del alumno(a): _____ Grupo: _____ Sesión: _____ **Calificación:** _____

Nombre de la estrategia: _____ Fecha: _____ **Puntos obtenidos:** _____

Objetivo: Identificar los conocimientos previos del alumno implicados en el concepto general de Nutrición en la asignatura de Biología II.

Instrucciones: Contesta el examen de manera individual y en silencio. Resuelve el examen con pluma de tinta color negro o azul y con letra clara y legible. Valor total del examen 30 puntos.

Escribe la letra que corresponda con la respuesta correcta (2 puntos c/u, valor total 30 puntos).

Pregunta	Respuesta	Puntos
1. Es un producto natural o elaborado susceptible de ser ingerido y digerido, cuyas características lo hacen apto y agradable al consumo: A) Alimento B) Nutrimento C) Porción D) Pirámide alimenticia		
2. Es el conjunto de procesos biológicos, psicológicos y sociológicos relacionados con la ingestión de alimentos 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: A) Nutrición B) Alimentación C) Dieta D) Platillo		
3. Es cualquier sustancia (proteínas, lípidos, carbohidratos, agua, vitaminas y sales minerales) consumida normalmente como componente de un alimento o bebida (no alcohólica) necesaria para el crecimiento, el desarrollo y el mantenimiento de la vida : A) Plato del bien comer B) Nutrición C) Alimento D) Nutrimento		
4. Es el proceso biológico a partir del cual los organismos consiguen los elementos necesarios para obtener la energía que les permite realizar sus funciones metabólicas: A) Respiración B) Digestión D) Reproducción C) Nutrición		
5. Es la porción más evidente del sistema digestivo donde se realiza la digestión de los alimentos: A) Vejiga C) Estómago B) Intestino grueso D) Esófago		
6. Parte del tubo digestivo, a través del cual pasan los alimentos desde la faringe hacia el estómago: A) Intestino grueso B) Intestino delgado C) Esófago D) Lengua		
7. Estructura tubular reforzada por varios anillos cartilagueñosos, que se divide en dos bronquios, estos se ramifican dentro del pulmón en bronquiolos y posteriormente en alvéolos: A) Tráquea B) Pulmón C) Estómago D) Esófago		
8. Una de sus principales funciones es la organización del volumen y la regulación del intercambio de los líquidos corporales entre el medio interno y el medio externo: A) Sangre B) Orina C) Riñón D) Vejiga		

Preguntas	Respuesta	Puntos
<p>9. El sistema digestivo humano está conformado en forma secuencial por:</p> <p>A) Boca-Esófago-Faringe-Intestino delgado-Estómago-Intestino grueso</p> <p>B) Boca-Esófago-Faringe- Intestino grueso-Estómago-Intestino delgado</p> <p>C) Boca-Faringe-Esófago-Estómago-Intestino delgado-Intestino grueso</p> <p>D) Boca-Faringe-Esófago-Intestino grueso-Estómago-Intestino delgado</p>		
<p>10. Son órganos accesorios del sistema digestivo:</p> <p>A) Glándulas salivales-hígado-vesícula biliar-páncreas.</p> <p>B) Glándulas salivales-hígado-riñones-páncreas.</p> <p>C) Saliva-hígado-riñones-bilis.</p> <p>D) Páncreas-hígado-riñones-bilis.</p>		
<p>11. Es el lugar en donde se realiza el proceso de absorción de los nutrimentos:</p> <p>A) Estómago.</p> <p>B) Riñón.</p> <p>C) Intestino delgado</p> <p>D) Intestino grueso.</p>		
<p>12. Transporta y distribuye los nutrimentos y el oxígeno a todos los tejidos del organismo:</p> <p>A) Sistema digestivo</p> <p>B) Sistema urinario</p> <p>C) Sistema respiratorio</p> <p>D) Sistema circulatorio</p>		
<p>13. Elimina las sustancias de desecho que proceden del metabolismo celular:</p> <p>A) Sistema excretor</p> <p>B) Sistema digestivo</p> <p>C) Sistema circulatorio</p> <p>D) Sistema respiratorio</p>		
<p>14. Es el proceso mediante el cual los alimentos son transformados en sustancias más simples:</p> <p>A) Ingestión</p> <p>B) Digestión</p> <p>C) Nutrición</p> <p>D) Egestión</p>		
<p>15. El proceso biológico de nutrición implica:</p> <p>A) Nutrición-Digestión-Egestión-Ingestión</p> <p>B) Digestión-Egestión-Ingestión-Nutrición</p> <p>C) Ingestión, digestión y absorción del alimento, distribución y almacenamiento de los nutrimentos, y eliminación de los productos de desecho.</p> <p>D) Digestión y absorción del alimento- eliminación de los productos de desecho.</p>		
Total	Puntos obtenidos	

Examen de conocimientos *postest*.

Nombre del alumno(a): _____ Grupo: _____ Sesión: _____ **Calificación:** _____

Nombre de la estrategia: _____ Fecha _____ **Puntos obtenidos:** _____

Objetivo: Identificar los conocimientos adquiridos por el alumno implicados en el concepto general de Nutrición en la asignatura de Biología II.

Instrucciones: Contesta el examen de manera individual y en silencio. Resuelve el examen con pluma de tinta color negro o azul y con letra clara y legible. Valor total del examen 30 puntos.

Escribe la letra que corresponda con la respuesta correcta (2 puntos c/u, valor total 30 puntos).

Pregunta	Respuesta	Puntos
1. Conduce a los alimentos desde la faringe hacia el estómago: A) Intestino delgado B) Esófago C) Tráquea D) Vejiga		
2. Una de sus principales funciones es ↓ la regulación del volumen de agua corporal: A) Vejiga B) Orina C) Sangre D) Riñón		
3. Conjunto de subprocesos relacionados con la obtención, asimilación y metabolismo de los nutrimentos por el organismo: A) Nutrición B) Dieta C) Alimentación D) Platillo		
4. El proceso biológico de Nutrición implica: A) Nutrición, digestión, egestión e ingestión B) Digestión y absorción del alimento, y eliminación de los productos de desecho C) Digestión, egestión, ingestión y nutrición D) Ingestión, digestión y absorción del alimento, distribución y almacenamiento de los nutrimentos, y eliminación de los productos de desecho.		
5. Estructura reforzada por anillos cartilagueos, que se divide en dos bronquios, y en el pulmón se ramifican en bronquiolos y posteriormente en alvéolos: A) Pulmón B) Estómago C) Tráquea D) Esófago		
6. Transporta los nutrientes, el oxígeno y otras sustancias a todas las células del cuerpo: A) Sistema circulatorio B) Sistema digestivo C) Sistema urinario D) Sistema respiratorio		
7. Órgano digestivo donde se realiza la absorción de los nutrimentos: A) Estómago B) Intestino delgado C) Riñón D) Intestino grueso		

Preguntas	Respuesta	Puntos
<p>8. Es cualquier sustancia o producto, sólido o semisólido, natural o transformado, que proporciona nutrimentos al organismo:</p> <p>A) Nutrimento B) Proteína C) Alimento D) Dieta</p>		
<p>9. Elimina las sustancias de desecho que proceden del metabolismo celular:</p> <p>A) Sistema digestivo B) Sistema circulatorio C) Sistema excretor D) Sistema respiratorio</p>		
<p>10. Conjunto de procesos biológicos, psicológicos y sociológicos relacionados con la ingestión de alimentos, mediante el cual la persona obtiene del medio los nutrimentos que necesita, así como satisfactores intelectuales, emocionales, estéticos y socioculturales que son indispensables para la vida plena:</p> <p>A) Nutrición B) Alimentación C) Platillo D) Dieta</p>		
<p>11. En general, el sistema digestivo de los vertebrados está conformado en forma secuencial por:</p> <p>A) Boca, faringe, esófago, estómago, intestino delgado e intestino grueso B) Boca, esófago, faringe, intestino delgado, estómago e intestino grueso C) Boca, esófago, faringe, intestino grueso, estómago e intestino delgado D) Boca, faringe, esófago, intestino grueso, intestino delgado y estómago</p>		
<p>12. Los alimentos son transformados en sustancias más simples durante el proceso de:</p> <p>A) Ingestión B) Nutrición C) Digestión D) Egestión</p>		
<p>13. Conjunto de sustancias químicas necesarias para la vida contenidas en los alimentos:</p> <p>A) Nutrición B) Platillo C) Nutrimento D) Dieta</p>		
<p>14. Organo donde se lleva a cabo gran parte de la digestión de los alimentos:</p> <p>A) Riñón C) Estómago B) Intestino grueso D) Esófago</p>		
<p>15. Corresponden a glándulas anexas al sistema digestivo:</p> <p>A) Saliva, hígado, riñones y bilis B) Glándulas salivales, hígado, riñones y páncreas C) Páncreas, hígado, riñones y bilis D) Glándulas salivales, hígado y páncreas</p>		
Total	Puntos obtenidos	

Anexo C
Registro de asistencia



REGISTRO DE ASISTENCIA DEL GRUPO CONTROL CICLO ESCOLAR 2014-2015 PERIODO B

Profesor: Maripili Ramírez Nava	Grado: Cuarto semestre	Grupo: 431	Turno: Vespertino
Asignatura: Biología II	Periodo: Tercer Periodo de Evaluación		

Alumno	7 de Mayo	12 de Mayo	14 de Mayo	19 de Mayo	21 de Mayo
	Primera sesión	Segunda sesión	Tercera sesión	Cuarta sesión	Quinta sesión
1	•	•		•	•
2		•	•		
3	•	•	•	•	•
4	•	•	•	•	•
5	•	•	•	•	•
6	•	•	•	•	•
7	•		•	•	•
8	•	•	•	•	•
9	•		•	•	•
10	•	•	•	•	•
11	•		•		
12	•	•	•	•	•
13	•	•	•	•	•
14	•	•	•	•	•
15	•	•			
16	•	•	•	•	•
17	•	•	•	•	•
18	•	•	•	•	•
19	•	•	•	•	•

Asistentes	18 (94.73%)	16 (84.21%)	17 (89.47%)	16 (84.21%)	16 (84.21%)
Ausentes	1 (5.26%)	3 (15.78%)	2 (10.52%)	3 (15.78%)	3 (15.78%)

Asistencia en las cinco sesiones	87.36%
---	---------------

**REGISTRO DE ASISTENCIA DEL GRUPO EXPERIMENTAL
CICLO ESCOLAR 2014-2015 PERIODO B**

Profesor: Maripili Ramírez Nava	Grado: Cuarto semestre	Grupo: 401	Turno: Matutino
Asignatura: Biología II	Periodo: Tercer Periodo de Evaluación		

Alumno	7 de Mayo	12 de Mayo	14 de Mayo	19 de Mayo	21 de Mayo
	Primera sesión	Segunda sesión	Tercera sesión	Cuarta sesión	Quinta sesión
1	•	•	•	•	•
2	•	•	•	•	•
3	•	•	•	•	•
4	•	•	•	•	•
5	•	•	•	•	•
6	•	•	•	•	•
7	•	•	•		
8	•	•	•	•	•
9	•		•	•	•
10		•	•	•	•
11		•	•	•	•
12		•	•	•	•
13	•	•	•	•	•
14	•	•	•	•	•
15	•	•			•
16	•		•	•	•
17		•	•		
18	•	•	•	•	•
19	•	•	•		
20	•	•	•	•	•
21	•	•			•
22	•	•		•	•

Asistentes	18 (81.81%)	20 (90.90%)	19 (86.36%)	17 (77.27%)	19 (86.36%)
Ausentes	4 (18.18%)	2 (9.09%)	3 (13.63%)	5 (22.72%)	3 (13.63%)

Asistencia en las cinco sesiones	84.54%
---	--------

Anexo D
Matriz de datos del examen de conocimientos

Grupo Control. Respuestas del examen de conocimientos *pretest*.

Respuestas del examen *pretest*:

- 1 A
- 2 B
- 3 D
- 4 C
- 5 C
- 6 C
- 7 A
- 8 C
- 9 C
- 10 A
- 11 C
- 12 D
- 13 A
- 14 B
- 15 C

ALUMNOS																				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	Total
1	A	-	A	D	A	A	A	B	A	A	A	B	A	A	B	A	A	A	A	14
2	C	-	A	B	B	B	C	B	C	C	B	B	A	B	D	B	C	C	B	9
3	C	-	D	A	D	A	D	D	D	D	D	A	B	A	A	B	D	D	A	9
4	B	-	B	C	B	B	B	B	B	C	B	C	B	A	D	B	B	B	C	4
5	C	-	B	C	C	C	C	C	C	C	C	C	B	C	A	B	C	C	D	13
6	C	-	C	A	C	C	C	C	A/B	A	C	C	C	C	B	C	C	B	C	13
7	A	-	A	D	A	A	B	B	A	D	A	A	A	A	C	A	B	A	A	12
8	D	-	C	C	D	C	A	C	A	C	D	C	C	A	B	C	A	A	A	8
9	C	-	C	B	D	C	D	A	A	C	D	A	C	C	A	C	A	D	C	8
10	A	-	A	C	B	A	A	C	C	A	B	A	B	D	D	A	A	C	D	8
11	C	-	A	A	D	B	A	A	C	D	D	A	C	A	B	A	C	B	A	4
12	C	-	C	C	A	A	C	D	A	A	A	A	B	A	C	D	C	A	A	2
13	A	-	A	B	B	C	B	A	A	A	B	B	C	B	C	A	B	C	B	6
14	D	-	D	C	B	B	B	B	D	D	C	D	B	A	D	B	B	D	A	7
15	B	-	D	B	C	C	C	C	B	A	C	C	B	A	C	C	D	A	A	8

Grupo Control. Respuestas del examen de conocimientos *postest*.

Respuestas del examen *postest*:

- 1 B
- 2 D
- 3 A
- 4 D
- 5 C
- 6 A
- 7 B
- 8 C
- 9 C
- 10 B
- 11 A
- 12 C
- 13 C
- 14 C
- 15 D

ALUMNOS																				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	Total
1	B	-	B	C	B	B	B	B	B	B	-	B	B	B	-	B	A	D	B	13
2	A	-	A	-	A	D	B	D	A	D	-	D	D	A	-	A	D	C	A	7
3	A	-	D	C	B	B	C	A	C	A	-	A	A	C	-	C	A	B	C	6
4	D	-	D	A	A	D	D	D	D	B	-	D	D	D	-	D	A	A	D	11
5	A	-	C	A	C	C	C	D	C	D	-	C	C	D	-	C	C	B	A	9
6	A	-	B	A	A	D	B	B	A	D	-	B	B	D	-	A	A	C	A	7
7	B	-	B	B	B	B	A	A	D	B	-	B	D	B	-	D	A	D	B	9
8	A	-	A	B	B	A	A	C	C	C	-	C	C	A	-	C	C	D	A	7
9	C	-	C	C	A	C	C	C	C	A	-	C	B	C	-	C	C	C	C	12
10	B	-	C	C	B	B	C	A	D	B	-	A	A	B	-	D	B	B	B	8
11	A	-	A	A	A	A	B	A	A	A	-	A	A	A	-	A	D	A	A	14
12	C	-	C	C	C	C	A	C	C	B	-	D	A	C	-	C	D	C	C	11
13	C	-	C	A	B	C	C	C	C	A	-	C	C	A	-	C	C	A	C	11
14	B	-	C	B	B	B	A	B	C	B	-	B	B	D	-	C	C	C	B	5
15	B	-	D	B	-	B	A	B	D	A	-	B	B	B	-	D	D	D	-	5

Grupo Experimental. Respuestas del examen de conocimientos *pretest*.

		ALUMNOS																						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	Total
R E A C T I V O S	1	D	A	A	B	A	A	A	A	A	-	-	-	A	B	A	A	-	B	A	A	A	A	14
	2	C	D	B	A	B	A	B	A	A	-	-	-	A	A	A	A	-	D	C	C	C	B	4
	3	A	A	D	A	D	D	C	D	D	-	-	-	D	D	D	A	-	C	D	D	A	D	11
	4	B	C	B	B	C	B	C	C	B	-	-	-	B	C	B	B	-	B	B	C	B	A	6
	5	C	-	C	C	C	C	C	C	C	-	-	-	C	B	D	C	-	A	B	B	C	C	12
	6	D	D	D	C	C	A	B	C	A	-	-	-	B	D	D	D	-	C	C	C	C	B	7
	7	A	D	C	A	B	B	A	B	D	-	-	-	A	B	A	B	-	D	A	D	A	A	8
	8	A	A	B	B	D	B	A	B	B	-	-	-	C	B	B	B	-	C	C	A	A	A	3
	9	C	D	C	C	C	B	C	C	A	-	-	-	C	C	C	D	-	C	C	B	B	C	11
	10	B	B	A	D	B	C	B	D	D	-	-	-	B	D	B	B	-	A	A	B	B	C	3
	11	A	B	A	A	A	A	C	C	A	-	-	-	A	A	A	A	-	D	D	A	A	A	2
	12	A	A	D	C	A	C	D	D	D	-	-	-	D	C	C	D	-	A	D	C	A	D	8
	13	A	B	A	A	B	B	B	B	A	-	-	-	A	B	A	A	-	C	B	C	A	B	8
	14	B	A	B	B	B	A	B	B	B	-	-	-	A	B	D	D	-	A	B	A	A	A	9
	15	B	A	C	A	D	D	C	D	D	-	-	-	C	D	A	A	-	D	D	A	C	C	5

Respuestas del examen *pretest*:

- 1 A
- 2 B
- 3 D
- 4 C
- 5 C
- 6 C
- 7 A
- 8 C
- 9 C
- 10 A
- 11 A
- 12 D
- 13 A
- 14 B
- 15 C

Grupo Experimental. Respuestas del examen de conocimientos *postest*.

		ALUMNOS																							
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	Total	
R E A C T I V O S	1	A	C	B	C	B	B	-	B	B	B	B	B	C	B	C	A	-	C	-	B	B	C	11	
	2	B	D	D	D	D	D	-	A	D	D	A	A	D	D	D	D	-	A	-	D	D	B	14	
	3	D	A	A	A	A	A	-	A	A	A	A	A	A	D	A	A	-	B	-	A	A	A	16	
	4	C	D	D	D	D	D	-	D	D	D	D	D	D	D	D	B	-	C	-	D	D	D	16	
	5	A	A	C	A	C	C	-	A	C	C	C	C	C	C	C	C	C	-	D	-	C	C	C	14
	6	A	D	A	A	D	D	-	A	A	B	A	A	A	A	D	A	-	B	-	D	A	C	10	
	7	B	C	B	B	B	B	-	A	B	B	B	B	B	D	B	B	A	-	C	-	D	B	B	13
	8	A	C	B	C	C	C	-	B	B	C	C	C	C	B	C	B	-	C	-	C	B	C	12	
	9	A	C	C	C	C	C	-	C	C	A	C	C	C	C	C	C	B	-	A	-	B	C	C	13
	10	D	D	B	B	B	B	-	D	B	B	B	B	B	D	C	D	C	-	B	-	A	B	D	10
	11	A	B	A	D	A	D	-	A	A	A	A	A	A	D	A	D	A	-	D	-	A	A	D	11
	12	D	B	B	A	C	C	-	C	B	C	C	C	C	A	A	C	-	-	B	-	D	B	C	8
	13	D	C	C	C	C	C	-	C	C	D	C	C	C	C	C	C	C	-	C	-	B	C	C	16
	14	B	B	B	B	B	B	-	C	B	B	B	B	B	A	B	B	B	-	D	-	C	B	B	15
	15	B	B	B	B	B	B	-	B	B	A	A	A	A	D	B	B	B	-	A	-	A	B	B	1

Respuestas del examen *postest*:

- 1 B
- 2 D
- 3 A
- 4 D
- 5 C
- 6 A
- 7 B
- 8 C
- 9 C
- 10 B
- 11 A
- 12 C
- 13 C
- 14 C
- 15 D

Anexo E
Matriz de datos RAO

Grupo Control								
Criterio	Equipo 1		Equipo 2		Equipo 3		Equipo 4	
	Sesión		Sesión		Sesión		Sesión	
	1	5	1	5	1	5	1	5
I.1	1(I)	2(II)	1(I)	2(II)	-	2(II)	1(I)	2(II)
I.2	1(I)	1(I)	1(I)	1(I)	-	2(II)	1(I)	1(I)
I.3	2(II)	2(II)	2(II)	2(II)	-	2(II)	2(II)	2(II)
I.4	2(II)	2(II)	2(II)	2(II)	-	3(III)	1(I)	2(II)
I.5	1(I)	2(II)	2(II)	2(II)	-	2(II)	1(I)	1(I)
I.6	2(II)	2(II)	1(I)	1(I)	-	2(II)	1(I)	1(I)
I.7	2(II)	2(II)	2(II)	2(II)	-	2(II)	2(II)	2(II)
II	1(I)	1(I)	1(I)	1(I)	-	2(II)	1(I)	1(I)
III	1(I)	2(II)	1(I)	1(I)	-	2(II)	1(I)	1(I)
IV	2(II)	2(II)	2(II)	2(II)	-	2(II)	2(II)	2(II)
V	2(II)	2(II)	2(II)	2(II)	-	1(I)	2(II)	2(II)
Total (pts.)	15	20	17	18	-	22	15	17
Calificación	4.54	6.06	5.15	5.45	-	6.66	4.54	5.15
Nivel	II	II	II	II	-	II	I	II

Criterios de la RAO (ver Anexo A):

- I.1 Tema o problemática
- I.2 Campo temático
- I.3 Toma de posición o tesis
- I.4 Argumentos
- I.5 Ejemplos
- I.6 Refutación
- I.7 Conclusión
- II Estructura argumentativa
- III Información
- IV Organización
- V Actitudes

Grupo Experimental																				
Criterio	Equipo 1				Equipo 2				Equipo 3				Equipo 4				Equipo 5			
	Sesión				Sesión				Sesión				Sesión				Sesión			
	1	2	4	5	1	2	4	5	1	2	4	5	1	2	4	5	1	2	4	5
I.1	1(I)	2(II)	3(III)	2(II)	1(I)	1(I)	1(I)	1(I)	1(I)	2(II)	2(II)	2(II)	1(I)	1(I)	1(I)	1(I)	1(I)	2(II)	3(III)	2(II)
I.2	1(I)	2(II)	2(II)	2(II)	1(I)	1(I)	1(I)	1(I)	1(I)	2(II)	3(III)	2(II)	1(I)	1(I)	1(I)	1(I)	1(I)	2(II)	3(III)	2(II)
I.3	2(II)	2(II)	2(II)	2(II)	2(II)	2(II)	2(II)	2(II)	2(II)	2(II)	2(II)	2(II)	2(II)	2(II)	2(II)	2(II)	2(II)	2(II)	3(III)	2(II)
I.4	2(II)	2(II)	1(I)	2(II)	1(I)	1(I)	1(I)	1(I)	2(II)	2(II)	3(III)	2(II)	1(I)	1(I)	2(II)	1(I)	2(II)	2(II)	3(III)	2(II)
I.5	1(I)	1(I)	1(I)	1(I)	1(I)	1(I)	1(I)	1(I)	2(II)	2(II)	2(II)	2(II)	1(I)	1(I)	1(I)	1(I)	2(II)	2(II)	3(III)	2(II)
I.6	2(II)	2(II)	1(I)	1(I)	1(I)	1(I)	1(I)	1(I)	2(II)	2(II)	3(III)	2(II)	1(I)	2(II)	2(II)	1(I)	2(II)	2(II)	2(II)	2(II)
I.7	2(II)	2(II)	2(II)	2(II)	2(II)	2(II)	2(II)	2(II)	2(II)	2(II)	3(III)	2(II)	2(II)	2(II)	2(II)	2(II)	2(II)	2(II)	3(III)	2(II)
II	3(III)	2(II)	2(II)	2(II)	1(I)	1(I)	1(I)	1(I)	2(II)	2(II)	3(III)	2(II)	1(I)	1(I)	1(I)	1(I)	2(II)	2(II)	2(II)	2(II)
III	2(II)	2(II)	2(II)	2(II)	1(I)	1(I)	1(I)	1(I)	2(II)	3(III)	3(III)	2(II)	1(I)	1(I)	1(I)	1(I)	2(II)	3(III)	3(III)	2(II)
IV	2(II)	1(I)	1(I)	2(II)	2(II)	2(II)	2(II)	2(II)	3(III)	3(III)	3(III)	3(III)	1(I)	1(I)	1(I)	1(I)	2(II)	2(II)	2(II)	2(II)
V	2(II)	2(II)	2(II)	2(II)	2(II)	2(II)	2(II)	2(II)	2(II)	2(II)	2(II)	2(II)	2(II)	2(II)	2(II)	2(II)	2(II)	2(II)	2(II)	2(II)
Total (pts.)	20	20	19	20	15	15	15	15	19	24	29	23	14	15	16	11	22	23	29	22
Calificación	5.06	6.06	5.75	6.06	4.54	4.54	4.54	4.54	5.75	7.27	8.78	6.96	4.24	4.54	4.84	3.33	6.66	6.96	8.78	6.66
Nivel	II	II	II	II	I	I	I	I	II	II	III	II	I	I	I	I	II	II	III	II

Anexo F
Matriz de datos RAE

Criterios de la RAE (ver Anexo A):

- I Título
- II.1 Tema o problemática
- II.2 Campotemático
- II.3 Toma de posición o tesis
- III.1 Argumentos
- III.2 Ejemplos
- III.3 Refutación
- IV Conclusión
- V Estructura argumentativa
- VI Ortografía y reglas gramaticales
- VII Extensión del texto

Grupo Control

Criterio	Alumno 1		Alumno 2		Alumno 3		Alumno 4		Alumno 5		Alumno 6		Alumno 7		Alumno 8		Alumno 9		Alumno 10		
	Sesión		Sesión		Sesión		Sesión		Sesión		Sesión		Sesión		Sesión		Sesión		Sesión		
	1	5	1	5	1	1	1	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1	5	
I	2(II)	1(I)	1(I)	-	1(I)	2(II)	1(I)	1(I)	2(II)	1(I)	2(II)	1(I)	1(I)	-	2(II)	1(I)	1(I)	-	2(II)		
II.1	2(II)	1(I)	2(II)	-	1(I)	1(I)	1(I)	1(I)	2(II)	1(I)	1(I)	1(I)	1(I)	-	1(I)	2(II)	1(I)	-	1(I)		
II.2	2(II)	1(I)	2(II)	-	1(I)	2(II)	2(II)	1(I)	2(II)	2(II)	2(II)	1(I)	2(II)	1(I)	-	2(II)	2(II)	2(II)	-	2(II)	
II.3	2(II)	2(II)	2(II)	-	2(II)	2(II)	2(II)	2(II)	2(II)	2(II)	2(II)	2(II)	2(II)	1(I)	-	2(II)	2(II)	2(II)	-	2(II)	
III.1	2(II)	2(II)	2(II)	-	2(II)	1(I)	2(II)	1(I)	2(II)	2(II)	2(II)	2(II)	2(II)	1(I)	-	2(II)	2(II)	2(II)	-	2(II)	
III.2	1(I)	1(I)	2(II)	-	1(I)	1(I)	2(II)	1(I)	2(II)	2(II)	1(I)	1(I)	1(I)	1(I)	-	1(I)	2(II)	1(I)	-	1(I)	
III.3	1(I)	1(I)	1(I)	-	1(I)	1(I)	2(II)	1(I)	1(I)	1(I)	1(I)	1(I)	1(I)	1(I)	-	1(I)	1(I)	1(I)	-	1(I)	
IV	2(II)	2(II)	1(I)	-	2(II)	2(II)	2(II)	1(I)	2(II)	1(I)	1(I)	2(II)	2(II)	1(I)	-	2(II)	1(I)	2(II)	-	1(I)	
V	2(II)	2(II)	2(II)	-	2(II)	2(II)	2(II)	1(I)	2(II)	2(II)	2(II)	2(II)	2(II)	1(I)	-	2(II)	2(II)	2(II)	-	2(II)	
VI	1(I)	1(I)	1(I)	-	1(I)	1(I)	2(II)	1(I)	2(II)	1(I)	1(I)	1(I)	1(I)	2(II)	1(I)	-	2(II)	2(II)	2(II)	-	2(II)
VII	1(I)	1(I)	2(II)	-	1(I)	1(I)	1(I)	1(I)	1(I)	1(I)	1(I)	1(I)	1(I)	1(I)	-	2(II)	2(II)	1(I)	-	1(I)	
Total	18	15	18	-	15	16	19	12	20	16	16	16	16	17	11	-	18	19	17	-	17
Calificación	5.45	4.54	5.45	-	4.54	4.84	5.75	3.63	6.06	4.84	4.84	4.84	4.84	5.15	3.33	-	5.45	5.75	5.15	-	5.15
Nivel	II	I	II	-	I	I	I	I	II	I	I	I	I	II	I	-	II	II	II	-	II

Criterio	Alumno 11		Alumno 12		Alumno 13		Alumno 14		Alumno 15		Alumno 16		Alumno 17		Alumno 18		Alumno 19	
	Sesión		Sesión		Sesión		Sesión		Sesión		Sesión		Sesión		Sesión		Sesión	
	1	5	1	5	1	1	1	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1	5
I	-	1(I)	1(I)	1(I)	2(II)	2(II)	2(II)	2(II)	-	-	-	1(I)	1(I)	2(II)	1(I)	1(I)	-	1(I)
II.1	-	1(I)	1(I)	1(I)	2(II)	2(II)	2(II)	1(I)	-	-	-	2(II)	1(I)	1(I)	1(I)	1(I)	-	1(I)
II.2	-	1(I)	2(II)	2(II)	2(II)	2(II)	2(II)	2(II)	-	-	-	2(II)	1(I)	1(I)	1(I)	1(I)	-	1(I)
II.3	-	1(I)	2(II)	2(II)	2(II)	2(II)	2(II)	2(II)	-	-	-	1(I)	2(II)	2(II)	2(II)	2(II)	-	2(II)
III.1	-	1(I)	2(II)	2(II)	2(II)	2(II)	2(II)	2(II)	-	-	-	2(II)	2(II)	2(II)	2(II)	2(II)	-	1(I)
III.2	-	1(I)	2(II)	2(II)	2(II)	1(I)	2(II)	2(II)	-	-	-	2(II)	1(I)	2(II)	2(II)	1(I)	-	1(I)
III.3	-	1(I)	1(I)	1(I)	1(I)	2(II)	1(I)	1(I)	-	-	-	1(I)	1(I)	1(I)	1(I)	1(I)	-	1(I)
IV	-	1(I)	1(I)	2(II)	2(II)	2(II)	2(II)	2(II)	-	-	-	1(I)	2(II)	2(II)	1(I)	1(I)	-	1(I)
V	-	1(I)	2(II)	2(II)	2(II)	2(II)	2(II)	2(II)	-	-	-	2(II)	2(II)	2(II)	2(II)	2(II)	-	1(I)
VI	-	1(I)	2(II)	2(II)	2(II)	1(I)	2(II)	2(II)	-	-	-	2(II)	2(II)	2(II)	2(II)	2(II)	-	1(I)
VII	-	1(I)	1(I)	2(II)	1(I)	1(I)	1(I)	1(I)	-	-	-	1(I)	1(I)	1(I)	1(I)	1(I)	-	1(I)
Total	-	11	17	19	20	19	20	19	-	-	-	17	16	18	16	15	-	12
Calificación	-	3.33	5.15	5.75	6.06	5.75	6.06	5.75	-	-	-	5.15	4.84	5.45	4.84	4.54	-	3.63
Nivel	-	I	II	II	II	II	II	II	-	-	-	I	I	II	I	I	-	I

Grupo Experimental

Crterios de la RAE (ver Anexo A):

- I Ttulo
- II.1 Tema o problemtica
- II.2 Campotemtico
- II.3 Toma de posicin o tesis
- III.1 Argumentos
- III.2 Ejemplos
- III.3 Refutacin
- IV Conclusin
- V Estructura argumentativa
- VI Ortografa y reglas gramaticales
- VII Extensin del texto

Criterio	Alumno 1					Alumno 2					Alumno 3					Alumno 4					Alumno 5				
	Sesi3n					Sesi3n					Sesi3n					Sesi3n					Sesi3n				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
I	1(I)	1(I)	1(I)	1(I)	1(I)	2(II)	2(II)	2(II)	3(III)	2(II)	3(III)	3(III)	3(III)	3(III)	3(III)	2(II)	-	2(II)	2(II)	2(II)	-	2(II)	3(III)	3(III)	3(III)
II.1	1(I)	1(I)	1(I)	1(I)	1(I)	1(I)	1(I)	2(II)	1(I)	1(I)	1(I)	2(II)	2(II)	2(II)	1(I)	1(I)	1(I)	2(II)	1(I)	1(I)	-	2(II)	2(II)	2(II)	2(II)
II.2	1(I)	1(I)	1(I)	1(I)	1(I)	2(II)	1(I)	1(I)	1(I)	2(II)	1(I)	2(II)	2(II)	1(I)	1(I)	1(I)	1(I)	2(II)	2(II)	2(II)	-	1(I)	1(I)	1(I)	1(I)
II.3	1(I)	1(I)	1(I)	1(I)	1(I)	1(I)	1(I)	2(II)	2(II)	2(II)	3(III)	3(III)	3(III)	2(II)	3(III)	2(II)	2(II)	2(II)	2(II)	1(I)	-	2(II)	2(II)	1(I)	2(II)
III.1	1(I)	1(I)	1(I)	1(I)	1(I)	1(I)	2(II)	1(I)	1(I)	2(II)	3(III)	2(II)	2(II)	2(II)	3(III)	2(II)	2(II)	2(II)	2(II)	2(II)	-	2(II)	2(II)	2(II)	2(II)
III.2	1(I)	1(I)	1(I)	1(I)	1(I)	1(I)	1(I)	1(I)	1(I)	1(I)	3(III)	1(I)	2(II)	1(I)	2(II)	1(I)	1(I)	2(II)	1(I)	1(I)	-	1(I)	2(II)	1(I)	1(I)
III.3	1(I)	1(I)	1(I)	1(I)	1(I)	1(I)	2(II)	1(I)	1(I)	1(I)	3(III)	2(II)	2(II)	1(I)	1(I)	2(II)	2(II)	1(I)	1(I)	2(II)	-	2(II)	1(I)	1(I)	1(I)
IV	1(I)	1(I)	1(I)	1(I)	1(I)	2(II)	2(II)	2(II)	2(II)	2(II)	1(I)	2(II)	2(II)	2(II)	1(I)	1(I)	2(II)	1(I)	1(I)	2(II)	-	2(II)	2(II)	1(I)	1(I)
V	1(I)	1(I)	1(I)	1(I)	1(I)	2(II)	2(II)	2(II)	2(II)	2(II)	2(II)	2(II)	3(III)	2(II)	1(I)	2(II)	2(II)	2(II)	2(II)	2(II)	-	2(II)	2(II)	2(II)	1(I)
VI	1(I)	1(I)	1(I)	1(I)	1(I)	2(II)	2(II)	2(II)	2(II)	2(II)	2(II)	2(II)	2(II)	2(II)	2(II)	2(II)	2(II)	2(II)	1(I)	2(II)	-	2(II)	2(II)	2(II)	2(II)
VII	1(I)	1(I)	1(I)	1(I)	1(I)	1(I)	1(I)	1(I)	1(I)	1(I)	2(II)	1(I)	1(I)	1(I)	1(I)	1(I)	1(I)	1(II)	1(I)	1(I)	-	1(I)	1(I)	1(I)	1(I)
Total (pts.)	11	11	11	11	11	16	17	17	17	17	24	22	24	19	19	17	16	19	16	18	-	19	20	17	17
Calificaci3n	3.33	3.33	3.33	3.33	3.33	4.84	5.15	5.15	5.15	5.15	7.27	6.66	7.27	5.75	5.75	5.15	4.84	5.75	4.84	5.45	-	5.75	6.06	5.15	5.15
Nivel	I	I	I	I	I	I	II	II	I	II	III	II	II	II	I	II	II	II	I	II	-	II	II	I	I

Criterio	Alumno 6					Alumno 7					Alumno 8					Alumno 9					Alumno 10				
	Sesi3n					Sesi3n					Sesi3n					Sesi3n					Sesi3n				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
I	3(III)	2(II)	3(III)	3(III)	3(III)	2(II)	-	2(II)	2(II)	-	2(II)	3(III)	2(II)	2(II)	2(II)	1(I)	-	2(II)	1(I)	3(III)	-	3(III)	2(II)	3(III)	3(III)
II.1	2(II)	1(I)	3(III)	2(II)	2(II)	2(II)	1(I)	1(I)	1(I)	-	1(I)	1(I)	2(II)	2(II)	2(II)	1(I)	-	1(I)	1(I)	1(I)	-	2(II)	2(II)	2(II)	2(II)
II.2	1(I)	2(II)	1(I)	2(II)	1(I)	1(I)	2(II)	2(II)	2(II)	-	2(II)	2(II)	2(II)	1(I)	1(I)	1(I)	-	2(II)	1(I)	2(II)	-	2(II)	2(II)	1(I)	1(I)
II.3	2(II)	2(II)	3(III)	1(I)	2(II)	2(II)	2(II)	1(I)	1(I)	-	2(II)	2(II)	2(II)	1(I)	3(III)	2(II)	-	2(II)	2(II)	2(II)	-	2(II)	2(II)	2(II)	2(II)
III.1	3(III)	2(II)	2(II)	2(II)	2(II)	1(I)	3(III)	1(I)	2(II)	-	2(II)	2(II)	2(II)	2(II)	1(I)	1(I)	-	2(II)	2(II)	2(II)	-	3(III)	2(II)	2(II)	2(II)
III.2	1(I)	1(I)	3(III)	1(I)	1(I)	1(I)	1(I)	1(I)	1(I)	-	2(II)	2(II)	2(II)	1(I)	1(I)	1(I)	-	1(I)	1(I)	1(I)	-	2(II)	2(II)	1(I)	2(II)
III.3	1(I)	2(II)	2(II)	1(I)	2(II)	1(I)	2(II)	1(I)	1(I)	-	1(I)	2(II)	1(I)	1(I)	1(I)	1(I)	-	1(I)	1(I)	1(I)	-	2(II)	1(I)	1(I)	1(I)
IV	1(I)	2(II)	2(II)	1(I)	1(I)	2(II)	2(II)	2(II)	2(II)	-	1(I)	2(II)	2(II)	2(II)	1(I)	1(I)	-	1(I)	1(I)	2(II)	-	1(I)	2(II)	2(II)	1(I)
V	2(II)	2(II)	2(II)	2(II)	2(II)	2(II)	2(II)	2(II)	2(II)	-	1(I)	2(II)	2(II)	2(II)	2(II)	1(I)	-	2(II)	2(II)	2(II)	-	2(II)	2(II)	2(II)	2(II)
VI	2(II)	2(II)	2(II)	2(II)	2(II)	2(II)	2(II)	2(II)	2(II)	-	2(II)	2(II)	2(II)	2(II)	2(II)	2(II)	-	2(II)	1(I)	2(II)	-	2(II)	2(II)	2(II)	2(II)
VII	1(I)	1(I)	2(II)	1(I)	1(I)	1(I)	2(II)	2(II)	1(I)	-	1(I)	1(I)	2(II)	1(I)	1(I)	1(I)	-	1(I)	1(I)	1(I)	-	2(II)	2(II)	1(I)	1(I)
Total (pts.)	19	19	25	18	19	17	19	17	17	-	17	18	21	17	17	13	-	17	14	19	-	23	21	19	19
Calificaci3n	5.75	5.75	7.57	5.45	5.75	5.15	5.75	5.15	5.15	-	5.15	5.45	6.36	5.15	5.15	3.93	-	5.15	4.24	5.75	-	6.96	6.36	5.75	5.75
Nivel	I	II	II	I/II	II	II	II	II	II	-	II	II	II	II	I	I	-	II	I	II	-	II	II	II	II

Criterio	Alumno 11					Alumno 12					Alumno 13					Alumno 14					Alumno 15				
	Sesión					Sesión					Sesión					Sesión					Sesión				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
I	-	1(I)	1(I)	1(I)	2(II)	-	2(II)	2(II)	1(I)	2(II)	1(I)	3(III)	2(II)	2(II)	2(II)	2(II)	1(I)	2(II)	2(II)	1(I)	2(II)	2(II)	-	-	2(II)
II.1	-	1(I)	1(I)	1(I)	1(I)	-	2(II)	1(I)	1(I)	1(I)	1(I)	1(I)	1(I)	1(I)	2(II)	2(II)	1(I)	1(I)	1(I)	1(I)	1(I)	2(II)	-	-	1(I)
II.2	-	1(I)	2(II)	1(I)	1(I)	-	1(I)	1(I)	2(II)	1(I)	2(II)	2(II)	2(II)	2(II)	2(II)	2(II)	2(II)	2(II)	2(II)	1(I)	2(II)	1(I)	-	-	1(I)
II.3	-	2(II)	1(I)	1(I)	2(II)	-	2(II)	1(I)	2(II)	1(I)	2(II)	3(III)	1(I)	2(II)	2(II)	1(I)	1(I)	1(I)	2(II)	2(II)	2(II)	2(II)	-	-	2(II)
III.1	-	2(II)	2(II)	1(I)	1(I)	-	1(I)	1(I)	1(I)	1(I)	3(III)	3(III)	3(III)	3(III)	3(III)	2(II)	1(I)	2(II)	1(I)	1(I)	2(II)	2(II)	-	-	2(II)
III.2	-	1(I)	1(I)	1(I)	1(I)	-	1(I)	1(I)	1(I)	1(I)	2(II)	1(I)	1(I)	1(I)	2(II)	2(II)	1(I)	1(I)	1(I)	1(I)	2(II)	1(I)	-	-	1(I)
III.3	-	1(I)	1(I)	1(I)	1(I)	-	1(I)	1(I)	1(I)	1(I)	1(I)	1(I)	1(I)	1(I)	1(I)	1(I)	1(I)	1(I)	1(I)	1(I)	1(I)	1(I)	-	-	2(II)
IV	-	2(II)	1(I)	1(I)	2(II)	-	2(II)	1(I)	2(II)	1(I)	2(II)	2(II)	2(II)	2(II)	2(II)	1(I)	1(I)	1(I)	2(II)	1(I)	1(I)	2(II)	-	-	1(I)
V	-	2(II)	1(I)	1(I)	2(II)	-	2(II)	1(I)	2(II)	1(I)	3(III)	2(II)	1(I)	2(II)	3(III)	1(I)	1(I)	2(II)	2(II)	1(I)	2(II)	2(II)	-	-	2(II)
VI	-	2(II)	1(I)	1(I)	1(I)	-	2(II)	1(I)	1(I)	2(II)	3(III)	2(II)	2(II)	2(II)	3(III)	2(II)	2(II)	2(II)	1(I)	1(I)	2(II)	1(I)	-	-	1(I)
VII	-	1(I)	1(I)	1(I)	1(I)	-	1(I)	1(I)	1(I)	1(I)	3(III)	3(III)	3(III)	3(III)	3(III)	1(I)	1(I)	2(II)	1(I)	1(I)	1(I)	2(II)	-	-	1(I)
Total (pts.)	-	16	13	11	15	-	17	12	15	13	23	23	18	21	25	17	13	17	16	12	17	18	-	-	16
Calificación	-	4.84	3.93	3.33	4.54	-	5.15	3.63	4.54	3.93	6.96	6.96	5.45	6.36	7.57	5.15	3.93	5.15	4.84	3.63	5.15	5.45	-	-	4.84
Nivel	-	I	I	I	I	-	II	I	I	I	III	II/III	I	II	II	II	I	II	I	I	II	II	-	-	I

Criterio	Alumno 16					Alumno 17					Alumno 18					Alumno 19					Alumno 20				
	Sesión					Sesión					Sesión					Sesión					Sesión				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
I	1(I)	-	2(II)	-	2(II)	-	2(II)	2(II)	2(II)	-	1(I)	1(I)	1(I)	1(I)	1(I)	-	2(II)	-	-	1(I)	1(I)	2(II)	1(I)	1(I)	2(II)
II.1	1(I)	-	1(I)	1(I)	1(I)	-	1(I)	1(I)	2(II)	-	1(I)	1(I)	1(I)	1(I)	1(I)	-	1(I)	-	-	1(I)	1(I)	2(II)	1(I)	1(I)	2(II)
II.2	1(I)	-	2(II)	1(I)	1(I)	-	2(II)	2(II)	2(II)	-	1(I)	1(I)	1(I)	1(I)	1(I)	-	2(II)	-	-	1(I)	1(I)	2(II)	1(I)	1(I)	1(I)
II.3	1(I)	-	2(II)	1(I)	2(II)	-	2(II)	1(I)	2(II)	-	1(I)	1(I)	1(I)	1(I)	1(I)	-	2(II)	-	-	2(II)	2(II)	2(II)	1(I)	1(I)	1(I)
III.1	1(I)	-	1(I)	1(I)	1(I)	-	2(II)	2(II)	2(II)	-	1(I)	1(I)	1(I)	1(I)	1(I)	-	1(I)	-	-	1(I)	1(I)	2(II)	1(I)	1(I)	2(II)
III.2	1(I)	-	1(I)	1(I)	1(I)	-	2(II)	2(II)	1(I)	-	1(I)	1(I)	1(I)	1(I)	1(I)	-	1(I)	-	-	1(I)	1(I)	1(I)	1(I)	1(I)	1(I)
III.3	1(I)	-	1(I)	1(I)	1(I)	-	2(II)	1(I)	1(I)	-	1(I)	1(I)	1(I)	1(I)	1(I)	-	1(I)	-	-	1(I)	2(II)	2(II)	1(I)	1(I)	2(II)
IV	1(I)	-	1(I)	1(I)	1(I)	-	2(II)	1(I)	2(II)	-	1(I)	1(I)	1(I)	1(I)	1(I)	-	2(II)	-	-	1(I)	1(I)	2(II)	1(I)	2(II)	1(I)
V	1(I)	-	2(II)	1(I)	1(I)	-	2(II)	1(I)	2(II)	-	1(I)	1(I)	1(I)	1(I)	1(I)	-	2(II)	-	-	1(I)	2(II)	2(II)	2(II)	2(II)	2(II)
VI	1(I)	-	1(I)	1(I)	1(I)	-	1(I)	2(II)	1(I)	-	1(I)	1(I)	1(I)	1(I)	1(I)	-	2(II)	-	-	1(I)	2(II)	2(II)	1(I)	2(II)	2(II)
VII	1(I)	-	1(I)	1(I)	1(I)	-	2(II)	2(II)	1(I)	-	1(I)	1(I)	1(I)	1(I)	1(I)	-	1(I)	-	-	1(I)	1(I)	1(I)	1(I)	1(I)	1(I)
Total (pts.)	11	-	15	11	13	-	20	17	18	-	11	11	11	11	11	-	17	-	-	12	15	20	11	14	17
Calificación	3.33	-	4.54	3.33	3.93	-	6.06	5.15	5.45	-	3.33	3.33	3.33	3.33	3.33	-	5.15	-	-	3.63	4.54	6.06	3.33	4.24	5.15
Nivel	I	-	I	I	I	-	II	II	II	-	I	I	I	I	I	-	II	-	-	I	I	II	I	I	II

Criterio	Alumno 21					Alumno 22				
	Sesión					Sesión				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
I	2(II)	2(II)	-	-	2(II)	2(II)	2(II)	-	2(II)	2(II)
II.1	1(I)	2(II)	-	-	2(II)	1(I)	2(II)	-	2(II)	1(I)
II.2	3(III)	2(II)	-	-	3(III)	1(I)	2(II)	-	1(I)	1(I)
II.3	1(I)	2(II)	-	-	2(II)	2(II)	2(II)	-	2(II)	2(II)
III.1	2(II)	2(II)	-	-	2(II)	2(II)	2(II)	-	2(II)	2(II)
III.2	2(II)	2(II)	-	-	1(I)	1(I)	2(II)	-	1(I)	1(I)
III.3	1(I)	2(II)	-	-	2(II)	1(I)	1(I)	-	1(I)	2(II)
IV	2(II)	2(II)	-	-	1(I)	1(I)	2(II)	-	1(I)	1(I)
V	3(III)	2(II)	-	-	3(III)	1(I)	2(II)	-	2(II)	2(II)
VI	2(II)	2(II)	-	-	2(II)	2(II)	1(I)	-	1(I)	2(II)
VII	2(II)	2(II)	-	-	1(I)	1(I)	2(II)	-	1(I)	1(I)
Total (pts.)	21	22	-	-	21	16	20	-	16	17
Calificación	6.36	6.66	-	-	6.36	4.84	6.06	-	4.84	5.15
Nivel	II	II	-	-	II	I	II	-	I	II

Criterios de la RAE (ver Anexo A):

- I Título
- II.1 Tema o problemática
- II.2 Campotemático
- II.3 Toma de posición o tesis
- III.1 Argumentos
- III.2 Ejemplos
- III.3 Refutación
- IV Conclusión
- V Estructura argumentativa
- VI Ortografía y reglas gramaticales
- VII Extensión del texto

Anexo G
Concepto general de Nutrición

Grupo Experimental				
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."	II	"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."	VI
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."	VIII
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."	IV
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."	VIII
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."	II
15	"Es el aprovechamiento de los alimentos manteniendo un equilibrio a nivel molecular, es un proceso biológico de los organismos que asimilan los elementos y los líquidos necesarios para la función de los seres vivos ."	VIII	"La nutrición para nuestro cuerpo es sumamente importante, y a que es con lo que nos mantiene con energía todo el día para tener una excelente alimentación para poder tener todos los nutrimentos que se necesitan para tu cuerpo."	IV
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."	III
17	"Es lo químico de los alimentos para un organismo normal, como proteínas, carbohidratos, lípidos y minerales ."	V	Sin descripción.	-
18	"Son todos los nutrimentos 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 nutrimentos necesarios para el desarrollo humano por medio de la ingesta de alimentos . Es la dieta balanceada."	IV	Sin descripción.	-
20	"Es una alimentación a base de nutrimentos , esto hace que estés más sano y mejor alimentado."	IV	"Es algo que nos nutre, son como nutrimentos que ingerimos y que cuando están en nuestro organismo se reparten."	VIII
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 esta 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

Sin descripción

Menor categoría

Misma categoría

Mayor categoría