

DESARROLLO DE HABILIDADES DE PENSAMIENTO CRÍTICO EN ESTUDIANTES DE  
SECUNDARIA DEL SECTOR RURAL A PARTIR DE LA ENSEÑANZA DE LA BIOQUÍMICA

MARTHA LUCÍA ACOSTA GONZÁLEZ

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL  
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA  
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA  
MAESTRÍA EN DOCENCIA DE LA QUÍMICA  
BOGOTÁ 2016

DESARROLLO DE HABILIDADES DE PENSAMIENTO CRÍTICO EN ESTUDIANTES DE  
SECUNDARIA DEL SECTOR RURAL A PARTIR DE LA ENSEÑANZA DE LA BIOQUÍMICA

MARTHA LUCÍA ACOSTA GONZÁLEZ

DIRECTOR:

DR. PEDRO NEL ZAPATA CASTAÑEDA

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL  
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA  
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA  
MAESTRÍA EN DOCENCIA DE LA QUÍMICA  
BOGOTÁ 2016

## AGRADECIMIENTOS

“Cómo no estar agradecida contigo, Amado Padre Celestial, por siempre ser un sustento para mi alma y por darme las fuerzas que necesité en cada momento para continuar y ayudarme a nunca perder la fe”.

Aunque ya no están conmigo...“Cómo no estar agradecida por el amor incondicional y por todo el sacrificio que realizaron mis padres, me formaron en lo que soy”.

“Cómo no estar agradecida por mi hermosa familia ustedes son lo mejor que tengo y todo lo que hago y lo que haré, será para que se sientan muy orgullosos de mí.”

“Como no estar agradecida con todos los Docentes de la maestría, por sus valiosas orientaciones, especialmente al director de mi tesis, Dr. Pedro Nel Zapata y a Yolanda Ladino, evaluadora interna, por compartir sus conocimientos”.

“Como no estar agradecida con todas las personas que contribuyeron a mi desarrollo intelectual y personal,”

A la Universidad Pedagógica Nacional por concederme la oportunidad de continuar avanzando en el mundo de la docencia.

No puedo imaginar lo que sería de mí sin el apoyo y el cariño inmenso que cada uno de ustedes me brindó a diario.

Bogotá, mayo 13 de 2016.

## RESUMEN ANALÍTICO RAE

<b>1. Información General</b>	
<b>Tipo de documento</b>	Tesis de maestría en investigación
<b>Acceso al documento</b>	Universidad Pedagógica Nacional. Biblioteca central
<b>Título del documento</b>	Desarrollo de habilidades de pensamiento crítico en estudiantes secundaria del sector rural a partir de la enseñanza de la bioquímica.
<b>Autor(es)</b>	Acosta Gonzalez, Martha Lucia
<b>Director</b>	Pedro Nel Zapata Castañeda
<b>Publicación</b>	Bogotá, Universidad Pedagógica Nacional, 2016, 187 p.
<b>Unidad Patrocinante</b>	Universidad Pedagógica Nacional.
<b>Palabras Claves</b>	PENSAMIENTO CRÍTICO, INTERVENCIÓN COGNITIVA, BIOQUÍMICA.
<b>2. Descripción</b>	
<p>Este trabajo reseña la influencia de un programa de intervención cognitiva en el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico en estudiantes de los grados 8 y 9 de la Institución Educativa Departamental El Trigo (Guayabal de Siquima), en un contexto rural, a través de la enseñanza de la Bioquímica. El programa de intervención cognitiva se aplicó en tres fases:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Diagnóstico inicial del nivel de desarrollo de habilidades de pensamiento crítico de cada estudiante, a través de la aplicación del test HCTAES de Halpern y un pre - test en Bioquímica; posteriormente se instruyeron los estudiantes a través de un entrenamiento cognitivo, no relacionado con la bioquímica, con en que aprendieron a ejercitar las 5 habilidades básicas que plantea Halpern.</li><li>2. Intervención Cognitiva: Planeación y aplicación de tres módulos con temas propios de bioquímica, haciendo énfasis en el desarrollo y uso de habilidades de pensamiento Crítico.</li><li>3. Realización de post-pruebas: Se aplicó nuevamente el test HCTAES y un post – test de Bioquímica y los resultados se contrastaron con los obtenidos en la etapa Diagnóstica para establecer la veracidad de la hipótesis planteada.</li></ol>	

### 3. Fuentes

El programa se apoyó en las propuestas de autores como: Ennis (1993), Halpern (1998, 2003, 2006), Nickerson (1994), Swartz y Perkins (1990) quienes han estado involucrados activamente en la evaluación del pensamiento crítico y argumentan que este, es un pensamiento acertado y reflexivo que se enfoca en decidir qué pensar y qué hacer. También se tuvo en cuenta autores como: Morales, M., Benítez, M., y Agustín, D. (2013) y Merchán, N. y Solbes, J. (2016) que aseguran que los programas de intervención cognitiva favorecen el desarrollo de habilidades pensamiento crítico.

El diseño de los módulos que hicieron parte del programa de intervención cognitiva se realizaron según la propuesta de Halpern 2003, quien describe la evaluación en conjunto de diferentes habilidades como: comprobación de hipótesis, razonamiento verbal, análisis de argumentos, probabilidad e incertidumbre, toma de decisiones y solución de problemas.

### 4. Contenidos

Teniendo en cuenta que es necesario realizar investigaciones que aporten ideas para el mejoramiento del sistema educativo colombiano y considerando los cambios acelerados a los que se ven enfrentados los estudiantes, el docente debe ser consciente de la necesidad de favorecer espacios de reflexión que le permitan ayudar a desarrollar el pensamiento crítico en los educandos para que enfrenten de manera eficaz las situaciones nuevas que le brinda el mundo moderno; para lo cual, el objetivo general de esta investigación fue determinar la influencia de un programa de intervención cognitiva en el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico en adolescentes de secundaria de una zona rural, en el campo disciplinar de la enseñanza de la bioquímica.

La estructura del presente trabajo está conformada por 9 capítulos distribuidos de la siguiente manera:

1. Justificación: De acuerdo con Amestoy, (1991) es preocupante la pasividad de los estudiantes en el aula de clase, a que el proceso de enseñanza aprendizaje debe contener tanto el pensamiento como el contenido esto se puede lograr atendiendo al desarrollo de destrezas de orden superior como las habilidades del pensamiento crítico.

Es así como según Zoller (1991), Nickerson, (1994), Shannon (2001), existe una creciente

preocupación por la necesidad de desarrollar habilidades de pensamiento crítico en los estudiantes, especialmente en el trabajo cotidiano de aula para que lleguen a ser personas plenamente desarrolladas.

2. Antecedentes: Aunque enseñar a pensar y desarrollar habilidades de pensamiento, específicamente pensamiento crítico en los estudiantes, se ha convertido en un reto para los docentes en general y el docente de ciencias en particular, se han realizado pocos proyectos investigación acerca del tema y específicamente, en el contexto de la bioquímica. Las investigaciones más destacadas están dirigidas al área de las ciencias sociales y humanidades, especialmente en estudiantes de educación superior, en países como España, Brasil, México, entre otros, pero en Colombia no se han propuesto estudios de este género en estudiantes adolescentes de secundaria.
3. Planteamiento del problema: ¿Qué influencia tiene un programa de intervención cognitiva, sobre el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico, en estudiantes de básica secundaria de grados 8 y 9, en el campo disciplinar de la enseñanza de la bioquímica?
4. Objetivos.
5. Marco teórico.
6. Resultados y análisis de datos.
7. Conclusiones.
8. Recomendaciones para futuras investigaciones.

## **5. Metodología**

El tipo de diseño metodológico utilizado en esta investigación fue cuasi- experimental teniendo en cuenta que la muestra objeto de estudio no fue elegida de forma aleatoria ya que se trabajó según la carga académica asignada para el año escolar 2016 y no se considerará ningún grupo control para los análisis.

El trabajo tuvo como base el marco de la investigación de tipo cuantitativo. Se desarrolló una intervención, con mediciones inicial y final, lo que permitió evaluar los cambios con el transcurso del tiempo, al finalizar la intervención.

La investigación se desarrolló en 3 etapas:

1. etapa exploratoria o diagnóstica

- 2. intervención cognitiva
- 3. realización de post-pruebas

### **6. Conclusiones**

De acuerdo con los resultados de la investigación, el programa de intervención cognitiva en el campo de la Bioquímica, potenció el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico, en los estudiantes de 8 y 9 de la Institución Educativa Departamental El Trigo del municipio de Guayabal de Siquima. Los estudiantes del grupo experimental obtuvieron puntajes más altos cada vez, en la medida que avanzó el programa de intervención cognitiva, por lo que se propone continuar con esta estrategia de aula.

Aunque en esta oportunidad el programa de intervención cognitiva fue aplicado en el contexto de la bioquímica, el pensamiento crítico puede ser aplicado en cualquier área del conocimiento, convirtiéndolo en un proyecto transversal e integrador, confirmando los estudios realizados por Mayer & Salovey (1993) y Nickerson (1994).

En general los resultados de esta investigación ratifican lo encontrado por Halpern (2003), donde señala que un programa de intervención cognitiva favorece el desarrollo de los niveles de pensamiento crítico de los estudiantes, trabajando con un alto nivel de motivación para obtener mejores resultados.

<b>Elaborado por:</b>	Martha Lucía Acosta González		
<b>Revisado por:</b>	Pedro Nel Zapata Castañeda		
<b>Fecha de elaboración del Resumen:</b>	22	AGOSTO	2016

NOTA DE ACEPTACIÓN

---

---

---

---

Director: PEDRO NEL ZAPATA CASTAÑEDA

---

Jurado Interno: YOLANDA LADINO OSPINA

---

Jurado Externo: ALEXANDER OROBIO MONTAÑO

"Para todos los efectos, declaro que el presente trabajo es original y de mi total autoría; en aquellos casos en los cuales he requerido del trabajo de otros autores o investigadores, he dado los respectivos créditos"

Acuerdo 031 de Consejo Superior del 2007, artículo 42, párrafo 2.

## TABLA DE CONTENIDO

Introducción	
1. Justificación.....	23
2. Antecedentes.....	26
<b>2.1 Pensamiento Crítico.....</b>	<b>26</b>
2.1.1. Antecedentes internacionales.....	26
2.1.2. Antecedentes en Colombia.....	28
<b>2.2 Programa de Intervención Cognitiva.....</b>	<b>29</b>
3. Planteamiento del problema.....	33
4. Objetivos.....	35
<b>4.1 Objetivo general.....</b>	<b>35</b>
<b>4.2 Objetivos específicos.....</b>	<b>35</b>
5. Marco teórico.....	36
<b>5.1 El pensamiento crítico.....</b>	<b>36</b>
5.1.1. Pensamiento crítico en la antigüedad.....	36
5.1.2 Pensamiento crítico en occidente.....	38
5.1.3. Versiones actuales de pensamiento crítico.....	38
5.1.4. Habilidades de pensamiento crítico.....	46
<b>5.2 Programas de intervención cognitiva y pruebas para medir pensamiento crítico...</b>	<b>49</b>

6. Metodología.....	54
6.1 Enfoque investigativo.....	54
<b>6.2 Etapas de la investigación .....</b>	<b>54</b>
1. Etapa exploratoria.....	55
2. Programa de intervención cognitiva para desarrollar pensamiento crítico en el campo de la enseñanza de la bioquímica.....	56
3. Evaluación de la eficacia del programa de intervención cognitiva para favorecer el desarrollo del pensamiento crítico en el campo de la enseñanza de la bioquímica.....	59
<b>6.3 Diseño de la investigación .....</b>	<b>59</b>
<b>6.4 Población objeto de estudio.....</b>	<b>60</b>
<b>6.5 Delimitación geográfica y temporal de la población.....</b>	<b>60</b>
<b>6.6. Técnicas de recolección de información y criterios de análisis de resultados ....</b>	<b>61</b>
6.6.1. Prueba HCTAES para la evaluación del pensamiento crítico mediante situaciones cotidianas.....	61
6.6.2. Prueba diagnóstica de pensamiento crítico en bioquímica (módulo 1).....	63
6.6.3. Intervención cognitiva (módulos 2, 3 y 4).....	65
6.6.4. Post – test de Halpern y módulo 5 post test de Bioquímica.....	67
7. Resultados y análisis de datos.....	70
<b>7.1 Diagnóstico del nivel de pensamiento crítico.....</b>	<b>70</b>
7.1.1. Diagnóstico del nivel de pensamiento crítico que tienen los estudiantes de grados 8 y 9, según el test de HCTAES.....	70

7.1.2. Diagnóstico del nivel de pensamiento crítico que tienen los estudiantes de los grados 8 y 9 a partir de una prueba diagnóstica en bioquímica (pre-test módulo 1).....	72
<b>7.2 Programa de intervención cognitiva para desarrollar pensamiento crítico en el contexto de la enseñanza de la bioquímica.....</b>	<b>77</b>
7.2.1. Resultados módulo 2 “bioenergética y metabolismo de carbohidratos”.....	78
7.2.2. Resultados módulo 3 “metabolismo de proteínas”.....	83
7.2.3. Resultados módulo 4 “metabolismo de lípidos”.....	86
<b>7.3 Evaluación de la eficacia del programa de intervención cognitiva.....</b>	<b>90</b>
7.3.1. Resultados módulo 5 post-test de bioquímica “integración del metabolismo”.....	90
7.3.2. Comparación del nivel de pensamiento crítico test de HCTAES antes del entrenamiento cognitivo y después de la aplicación de los módulos de la intervención cognitiva.....	96
8. Conclusiones.....	104
9. Recomendaciones para futuras investigaciones.....	107
Bibliografía.....	108

## Lista de tablas

Tabla 1. Programas de intervención cognitiva.....	50
Tabla 2. Niveles de pensamiento crítico.....	55
Tabla 3. Habilidades del pensamiento crítico.....	57
Tabla 4. Distribución de la muestra de estudiantes de 8 y 9 grado de la Institución Educativa Departamental El Trigo .....	60
Tabla 5. Puntuación de la prueba HCTAES.....	62
Tabla 6. Relación de los puntajes HCTAES con los niveles de pensamiento crítico.....	63
Tabla 7. Relación de los puntajes del pre – test en bioquímica (Modulo 1) con las habilidades de pensamiento crítico.....	64
Tabla 8. Relación de los puntajes del pre – test en bioquímica (Modulo 1) con los niveles de pensamiento crítico.....	64
Tabla 9. Relación de los puntajes del módulo 2 (bioenergética y metabolismo de carbohidratos) con las habilidades de pensamiento crítico.....	65
Tabla 10. Relación de los puntajes del módulo 3 (metabolismo de proteínas) con las Habilidades de pensamiento crítico.....	66
Tabla 11. Relación de los puntajes del módulo 4 (metabolismo de lípidos) con las habilidades de pensamiento crítico.....	66
Tabla 12. Relación de los puntajes del programa de intervención cognitiva (Módulos 2 al 4) con los niveles de pensamiento crítico.....	67
Tabla 13. Relación de los puntajes del módulo 5 del programa de intervención cognitiva con los las habilidades de pensamiento crítico.....	68
Tabla 14. Relación de los puntajes del módulo 5 del programa de intervención cognitiva con los niveles de pensamiento crítico.....	69

Tabla 15. Resultados obtenidos en el diagnóstico del nivel de pensamiento crítico Según el test de HCTAES.....	70
Tabla 16. Resultados por habilidad de pensamiento crítico en el pre test de Bioquímica (Módulo 1).....	73
Tabla 17. Resultados obtenidos en el diagnóstico del nivel de pensamiento crítico según el pre test en bioquímica.....	75
Tabla 18. Resultados por habilidad de pensamiento crítico en el módulo 2 “bioenergética y metabolismo de carbohidratos.....	79
Tabla 19. Comparación de resultados obtenidos en el módulo 2 “bioenergética y metabolismo de carbohidratos” con el pre test de Bioquímica.....	80
Tabla 20. Resultados por habilidad de pensamiento crítico obtenidos después de la aplicación del módulo 3.....	83
Tabla 21. Comparación nivel de pensamiento crítico módulo 1 (diagnóstico) con resultados obtenidos en el módulo 3.....	85
Tabla 22. Resultados por habilidad de pensamiento crítico obtenidos después de la aplicación del módulo 4.....	87
Tabla 23. Comparación de resultados obtenidos en el módulo 4 “metabolismo de lípidos” con el módulo 1.....	88
Tabla 24. Resultados obtenidos por habilidad, en el módulo 5 post-test de bioquímica “integración del metabolismo”.....	91

Tabla 25. Comparativo resultados obtenidos en los módulos 1 y 5 (Pre test y Post test de Bioquímica respectivamente).....	92
Tabla 26. Resultados generales obtenidos por niveles en el test HCTAES previo al entrenamiento y posterior a este.....	97
Tabla 27. Análisis de resultados de cada estudiante, arrojados por el test HCTAES por niveles, previo al entrenamiento y posterior a este y a la aplicación de los módulos. ....	99
Tabla 28. Resultados generales arrojados por el test HCTAES previo al entrenamiento y posterior a este y a la aplicación de los módulos.....	101.

## Lista de figuras

Figura. 1. Pensamiento de orden superior (Lipman, 1997).....	41
Figura 2. Habilidades de pensamiento crítico según test HCTAES.....	71
Figura 3. Nivel de pensamiento crítico según HCTAES.....	72
Figura 4. Habilidades de pensamiento crítico según pre test de Bioquímica.....	74
Figura 5. Nivel de pensamiento crítico en bioquímica (módulo 1).....	76
Figura 6. Comparación del nivel de pensamiento crítico según test de HCTAES y nivel de pensamiento crítico en bioquímica (modulo 1) .....	77
Figura 7. Habilidades de pensamiento crítico de acuerdo con los resultados del módulo 2.....	80
Figura 8. Comparación nivel de pensamiento crítico módulo 1 (diagnóstico) con resultados obtenidos en el módulo 2. “bioenergética y metabolismo de carbohidratos.....	82
Figura 9. Habilidades de pensamiento crítico de acuerdo con los resultados del módulo 3.....	84
Figura 10. Comparación nivel de pensamiento crítico módulo 1 (diagnóstico) con resultados obtenidos en el módulo 3 “metabolismo de proteínas” .....	86
Figura 11. Habilidades de pensamiento crítico de acuerdo con los resultados del módulo 4.....	88
Figura 12. Comparación nivel de pensamiento crítico módulo 1 (diagnóstico) con resultados obtenidos en el módulo 4. “metabolismo de lípidos” .....	89

Figura 13. Habilidades de pensamiento crítico en el módulo 5 post-test de bioquímica “integración del metabolismo” .....	92
Figura 14. Comparación nivel de pensamiento crítico módulo 1 (diagnóstico) con resultados obtenidos en el módulo 5. (Post test en bioquímica).....	93
Figura 15. Comparación del post-test en bioquímica con el test HCTAES propuesto por Halpern.....	94
Figura 16. Comparación del progreso de los estudiantes a través del proceso de la investigación. ....	95
Figura 17. Comparación del nivel de pensamiento crítico según el test HCTAES antes y después del entrenamiento cognitivo y la aplicación de los módulos del programa de intervención cognitiva en bioquímica.....	98
Figura 18. Evolución de cada habilidad a través del programa.....	99
Figura 19. Análisis comparativo individual del nivel de pensamiento crítico según el test HCTAES antes y después del entrenamiento cognitivo y la aplicación de los módulos del programa de intervención cognitiva en bioquímica.....	102

## Lista de anexos

Anexo 1. Test HCTAES. Diagnóstico inicial de pensamiento crítico.....	114
Anexo 2. Programa de intervención cognitiva.....	145
Anexo 2.1. Módulo 1 Diagnóstico de pensamiento crítico en bioquímica.....	145
Anexo 2.2. Módulo 2 Bioenergética y metabolismo de carbohidratos.....	151
Anexo 2.3. Módulo 3 Metabolismo de proteínas.....	159
Anexo 2.4. Módulo 4 Metabolismo de lípidos.....	168
Anexo 2.5. Módulo 5 Post test de bioquímica. Integración del metabolismo.....	177
Anexo 3. Guía de instrucción para el estudiante.....	184

## **Introducción**

Teniendo en cuenta que es necesario realizar investigaciones que aporten ideas para el mejoramiento del sistema educativo colombiano y considerando los cambios acelerados a los que se ven enfrentados los estudiantes, el docente debe ser consciente de la necesidad de favorecer espacios de reflexión que le permitan ayudar a desarrollar el pensamiento crítico en los educandos para que enfrenten de manera eficaz las situaciones nuevas que le brinda el mundo moderno.

En consecuencia surge esta propuesta investigativa de las experiencias vividas, dentro del aula, durante el desarrollo de temáticas del área de Ciencias naturales y Química con diferentes grupos de estudiantes desde el año 2007 en la Institución Educativa Departamental rural El Trigo.

Ahora bien, un aspecto que ha sido influyente en el presente estudio es el contexto, ya que la forma en que el adolescente responde, depende de factores económicos, sociales, educacionales y culturales, entre otros, de ahí que aquél incida en la adopción de patrones de comportamiento característicos.

Es así como, Morales, Benítez, y Agustín (2013) afirman que existen diferencias en el estilo de vida entre quienes habitan en zona rural y urbana; y estas diferencias pueden ser del orden económico, cultural y social; siendo los estudiantes del área rural quienes enfrentan condiciones sociales deficientes, lo que se ve reflejado en un bajo desarrollo de habilidades para la vida. Por lo que es importante aclarar que la pertenencia a una zona rural se toma como parte de las características de la muestra de estudio y su contexto y no como una variable independiente. (Morales et al. 2013)

Del mismo modo y analizando también que las situaciones de enseñanza aprendizaje son de naturaleza idiosincrática y que existen innumerables test, que si bien podrían aplicarse en múltiples

situaciones, para elaborar y desarrollar esta investigación se tuvo en cuenta el escenario de ruralidad de la institución, adaptando y/o diseñando e implementando solo las pruebas que pudieron ser aplicadas para el contexto en particular.

Por otra parte, Morin y Pakman (1994) afirman que “transformar las prácticas de enseñanza en la educación implica, una transformación del pensamiento”. (Morin y Pakman, 1994). Y en este sentido resultan oportunas las palabras de Guyot (como se citó en Galfrascoli, 2014) “el desafío de la complejidad se convierte en el desafío de la transformación del pensamiento, de las practicas humanas en los espacios específicos de su realización”. Es decir transformar las prácticas enseñanza aprendizaje, modificando el pensamiento y modificar el pensamiento transformando las prácticas, en el contexto rural.

Reflexionando en lo citado anteriormente, surge la inquietud de desarrollar este trabajo como una propuesta para favorecer el desarrollo del pensamiento crítico en estudiantes de secundaria del área rural del municipio de Guayabal de Siquima (Cundinamarca), específicamente con los educandos de la Institución Educativa Departamental rural El Trigo, ubicada en la vereda El Trigo, ya que se consideró un espacio idóneo, para lo cual se utilizaron técnicas e instrumentos basados en el diseño de un programa de intervención cognitivo dentro del currículo ya elaborado, de ciencias, en particular de la bioquímica.

El presente documento está organizado en torno a 6 capítulos o bloques temáticos:

El primer bloque corresponde a la justificación, en la que se presentan las razones que motivaron para que se realizara la investigación. También enfatiza las características del pensamiento crítico y plantea la necesidad de favorecer su desarrollo, en la población estudiantil de secundaria en zona rural del municipio de Guayabal de Siquima.

El segundo bloque, antecedentes, presenta una breve reseña de las más relevantes investigaciones elaboradas, avances (tanto internacionales como en Colombia) y toma en consideración los aportes teóricos realizados por autores destacados, cada uno con contribuciones valiosas para la experiencia de vida pedagógica de los estudiantes y las bases teóricas que sustentan los planteamientos de esta investigación.

El tercer bloque corresponde al planteamiento del problema y los objetivos, tanto en forma general como específica, donde se proveen los componentes y directrices fundamentales de la investigación y a su vez se expresa ampliamente y con suma claridad la razón de ser del presente trabajo en el que se pretende resolver como pregunta problema, ¿Qué influencia tiene un programa de intervención cognitiva sobre el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico en estudiantes de secundaria de grados 8 y 9, en el contexto de la enseñanza de la bioquímica?

El apartado del marco teórico, está constituido por postulados de varias teorías, que abarcan el pensamiento crítico desde la antigüedad hasta las versiones actuales, pasando por el pensamiento crítico en occidente, habilidades y programas de intervención cognitiva, que van construyendo y delimitando teóricamente el problema planteado y dejan evidencia de cómo a partir de estos, se construye un acercamiento epistemológico, ubicando el problema de investigación dentro de un conjunto de conocimientos que permitirá delimitar teóricamente los conceptos planteados para su comprensión. Investigadores como Lipman, Ennis y Paul, tenidos en cuenta, han identificado habilidades de pensamiento crítico que pueden ser empleadas para juzgar la calidad de razonamiento.

En cuanto al modelo utilizado, se tuvo en cuenta el de Halpern, como base al diseñar el programa de intervención cognitiva, para favorecer el desarrollo de pensamiento crítico en el campo disciplinar de la enseñanza de la Bioquímica, tomando en cuenta también los aportes y conceptos

del pensamiento crítico de autores como Perry (1970), Kincheloe (1993, 2000), Ennis (1985), Zoller (1991) y Villarini (2003) entre otros.

El quinto bloque describe la metodología utilizada que es de tipo cuantitativo, desarrollándose una intervención, con mediciones inicial y final, lo que permite evaluar los cambios presentados con el transcurso del tiempo. La investigación propone actividades específicas que fueron desarrolladas de forma explícita e intencional en tres etapas: etapa exploratoria, programa de intervención cognitiva y evaluación de la eficacia del programa.

El apartado final, presentación de los resultados y conclusiones, es uno de los capítulos más importantes del trabajo, que consistió en examinar, interpretar y comparar los datos obtenidos en cada módulo, ofreciendo una respuesta al problema planteado en la investigación, las contribuciones reales del estudio y se plantean algunas sugerencias aplicables a futuras investigaciones.

## 1. Justificación

Las habilidades para la vida son un conjunto de destrezas que permiten al individuo actuar de manera competente y habilidosa, en las distintas situaciones de la existencia cotidiana y con su entorno, favoreciendo comportamientos saludables en las distintas esferas; permiten a las personas, controlar y dirigir sus vidas (Choque y Chirinos, 2009). Es por eso que este tema se ha convertido en argumento de interés para científicos y educadores en los últimos años.

Para tal efecto, en el momento actual, Castillo, Beltrán, Merchán, y Torres (2009) aseguran que debido a la gran apertura que se tiene al conocimiento científico, se hace necesario que los estudiantes tengan la capacidad de análisis crítico, para profundizar en temas específicos, generar destrezas para la vida y solucionar problemas del día a día. La información está en las manos de todo el mundo pero no se sabe procesar y analizar, por lo que dicha información pierde su objetivo y productividad. (Castillo *et al.*, 2009).

Igualmente, existe una creciente preocupación por la necesidad de desarrollar pensamiento crítico en los estudiantes, especialmente en el trabajo cotidiano de aula (Nickerson, 1994; Shannon y Whashington, 2001) y de acuerdo con Brookfield (1987) es vital que los estudiantes desarrollen habilidades de pensamiento crítico para llegar a ser personas plenamente desarrolladas.

El pensamiento crítico, como proceso cognitivo, permite la construcción de una actitud nueva ante el conocimiento y la utilización estratégica de la misma en la solución de problemas presentes en el día a día.

Por otra parte, generalmente los estudiantes, en el proceso enseñanza aprendizaje, juegan un papel pasivo en el que se limitan a recibir información, (no procesan ni analizan), por lo que se considera que la escuela no solo debe enseñar una multitud de conocimientos, sino, aprender a aprender, encaminando al educando a adquirir una soberanía intelectual.

Sin duda y de acuerdo con Amestoy (1991) es preocupante la pasividad de los estudiantes en el aula de clase, ya que el proceso de enseñanza aprendizaje debe contener tanto el pensamiento como el contenido, Y esto se puede lograr atendiendo al desarrollo de destrezas de orden superior como las habilidades del pensamiento crítico.

A este respecto, Arango 2003, (citado por Reyes, Mellizo y Ortega 2013) enfatiza como características del pensamiento crítico, manejar y dominar las ideas a partir de su revisión y evaluación y así repensar lo que se entiende, procesarlo y comunicarlo posteriormente.

Es así como, el pensamiento crítico, basado en la claridad, exactitud y evidencia, proporciona a los estudiantes las habilidades y herramientas necesarias para usar un determinado conocimiento en una situación específica de la vida cotidiana, además de analizar las llamadas “verdades” que se manejan en su contexto o en la ciencia en general, y en la química en particular, como es el caso de esta investigación.

Dentro de ese orden de ideas, Pérez y Martínez (2002), de acuerdo con un estudio del Ministerio de Educación de 1995, revelan que en Colombia, la educación de la población de las áreas rurales, en su mayoría jóvenes de más de 15 años, sale del sistema de educación formal y muchas de estas personas lo hacen con solo algunos grados de primaria; lo que significa que existe un muy bajo interés y disposición de nuestros estudiantes hacia el estudio. (Pérez y Martínez, 2002).

Lo anterior contrasta con uno de los fines de la educación, según la ley 115 de Febrero 8 de 1994 decreta que “El desarrollo de la capacidad crítica, reflexiva y analítica fortalece el avance científico y tecnológico”. Esto a su vez obedece, entre otros factores, a que no hay una apropiada conciencia metacognitiva para desarrollar pensamiento crítico en el aula. (Ley General 115 de Educación, 1994, 8 de febrero. *Recuperado de: <http://www.mineducacion.gov.co>*.)

Es por ello que, los jóvenes no se plantean la necesidad de estudiar, para llegar a ser personas inteligentes, autónomas en la toma de decisiones, trabajadoras del conocimiento, líder de procesos,

capaz de resolver problemas y marcarse un buen proyecto de vida. Y es precisamente el maestro, el llamado a liderar estos procesos de formación y ser el mediador en el asunto educativo, ya que su labor no debe limitarse solo a impartir conocimientos, sino propiciar el desarrollo de habilidades que conduzcan hacia la formación de un pensamiento eficaz. Según Kamii (2009) (citado por Reyes *et al.* (2013) desarrollar la autonomía, en los estudiantes significa “llevarlos a ser capaces de pensar por sí mismos con sentido crítico teniendo como base todos los puntos de vista.”

Ante el anterior panorama, se plantea la necesidad de favorecer el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico en la población estudiantil de secundaria en zona rural del municipio de Guayabal de Siquima.

## 2. Antecedentes

### 2.1 Pensamiento Crítico

Aunque enseñar a pensar y desarrollar habilidades de pensamiento, específicamente pensamiento crítico en los estudiantes, se ha convertido en un reto para los docentes en general y el docente de ciencias en particular, se han realizado pocos proyectos de investigación acerca del tema. Pero entre las más destacadas encontramos las siguientes:

#### 2.1.1. Antecedentes internacionales

- Galagovsky, Morales, Rodríguez, y Stamati (2003). realizaron una investigación acerca del aprendizaje del concepto de reacción química a partir del concepto de mezcla. El trabajo se llevó a cabo sobre 2 grupos de alumnos diferentes, de 16 y 17 años. La investigación fue de tipo cualitativo y consistió en prácticas de laboratorio tras de las cuales, se plantearon preguntas relacionadas con el objeto de investigación.

La investigación se desarrolló durante 40 clases en las que se llegó a conclusiones relacionadas con la dificultad de aprendizaje debido al lenguaje científico y a las propiedades macroscópicas que cada estudiante adjudica a las partículas de nivel atómico o molecular, por lo que se le atribuyó especial importancia a estimular a los alumnos a expresar sus representaciones mentales y a usar el lenguaje adecuado. (Galagovsky *et al.*, 2003).

- Zohar (2006) desarrollo el proyecto Thinking in Science Classrooms TSC, “pensando en las clases de ciencias” la idea principal del proyecto fue emprender la enseñanza de las ciencias desde 2 perspectivas diferentes pero complementarias: contenido y pensamiento. Aborda la importancia de que los profesores incorporen en su práctica docente como objetivo

educativo, el pensamiento del alumno, por lo que ve la enseñanza de patrones de pensamiento como un objetivo educativo explícito.

El investigador diseñó varios tipos de actividades para potenciar las habilidades de pensamiento y el uso de la meta cognición. Los participantes del estudio fueron 186 estudiantes de una escuela, de la unidad GReMoD. Un grupo experimental de 99 y otro de control de 87 estudiantes. Los resultados de la investigación muestran que los estudiantes del grupo experimental obtuvieron puntajes mucho mayores que los del grupo de control en la prueba de conocimiento administrada al final, lo que demuestra que la enseñanza explícita del conocimiento meta estratégico es una poderosa herramienta educativa para mejorar el pensamiento de los estudiantes con bajo rendimiento académico. (Zohar, 2006).

- Budán, Martínez y Simari (2015) realizaron una investigación titulada Extensiones de los Esquemas de Argumentación desde el Pensamiento Crítico, en el que se estudió el estado del arte de los esquemas de argumentación y su compatibilidad con el pensamiento crítico. La línea de investigación estudia la extensión de los esquemas de argumentación, determinando su adecuación al paradigma del pensamiento crítico, esto se vincula con la posibilidad de diseñar una herramienta que pueda, a partir del discurso, encontrar el esquema de argumentación que subyace, para determinar argumentos que puedan alimentar un programa lógico rebatible. (Budán, Martínez y Simari, 2015).
- Couveia, Atencio, y Morillo (2015) realizaron una investigación titulada “Estrategias de enseñanza para el logro del pensamiento crítico en el aprendizaje de la Geografía.” Que tuvo como objetivo, proponer estrategias de enseñanza para el logro del pensamiento crítico en el aprendizaje de la geografía. La metodología del estudio fue de tipo descriptivo, no experimental y fue realizada con 20 docentes pertenecientes a la Unidad Educativa Nacional

“Almirante Padilla de la Parroquia Raúl Leoni del Municipio del estado de Zulia. La técnica utilizada fue la encuesta que para el caso en particular constó de 24 ítems, dirigida a docentes. Fue cerrada tipo Lickert y sometida a evaluación de expertos.

Los resultados de la investigación arrojan que el 80% de los docentes están totalmente de acuerdo que hay que cubrir todo lo pautado para el año escolar en la materia pero que esto inevitablemente trae como resultado una enseñanza superficial y poco comprometedor. Con relación a la participación activa del estudiante en el aula de clase y en la comunidad, se resalta el enfoque de pensamiento crítico y constructivista, como indicadores de nuevas comprensiones mediante un proceso de construcción activa. Se establece también en la investigación la importancia del trabajo en grupo. (Couveia, Atencio, y Morillo, 2015).

### **2.1.2. Antecedentes en Colombia**

- En nuestro país se destacan investigaciones como la realizada por Parra y Lago de Vergara (2003) en la que se buscó fomentar en los estudiantes destrezas y habilidades intelectuales, Estimular actitudes que le permitieran valorar la lectura y Argumentar una propuesta para el desarrollo del pensamiento crítico en los estudiantes universitarios. La investigación fue de tipo descriptiva, "no aleatorizada", de corte transversal y de análisis cualitativo de las variables dependientes y se realizó en 50 estudiantes universitarios, en cuyos resultados se observó que el 25 % de los estudiantes presentaba destrezas en la competencia comunicativa escrita y sólo el 30 % de los estudiantes realizaban lectura comprensiva.

De la investigación se pudo concluir que el desarrollo del pensamiento de nivel superior a partir de un programa de formación y entrenamiento, contribuye a formar

intelectualmente a los estudiantes y que el uso de instrumentos para la construcción de conocimiento, son una alternativa a la enseñanza tradicional. (Parra y Lago de Vergara, 2003).

- También sobresalen estudios como el realizado por Merchán y Solbes (2016) con 56 estudiantes universitarios con el propósito de presentar el impacto de una intervención usando cuestiones sociocientíficas para desarrollar pensamiento crítico. La investigación incluyó valoraciones a través de pre test y post test, que se compararon e indicaron que los estudiantes emiten argumentos más fundamentados en relación con valorar aspectos sociales de la ciencia, cuestionan la información a partir de comparación de diversas fuentes y hacen reflexiones como futuros docentes de ciencias naturales. (Merchán y Solbes, 2016).

Es importante destacar que existen similitudes en las conclusiones halladas en las investigaciones citadas, y una de ellas es la urgencia de considerar el favorecimiento del desarrollo de las habilidades de pensamiento de los estudiantes en lo posible desde las etapas tempranas de la vida.

También se destaca el hecho de que no se encuentran investigaciones realizadas en el campo de la bioquímica en particular, por lo que es apremiante incursionar en este campo de la ciencia ya que esto ayudará tanto al estudiante en su proceso enseñanza aprendizaje y aportara a la evolución dentro de la comunidad educativa y científica.

## **2.2 Programa de Intervención Cognitiva**

La intervención cognitiva se puede definir como un conjunto de técnicas que pretenden mejorar la calidad de vida de un individuo, ofreciendo la posibilidad de mantener o mejorar los aspectos cognitivos, conductuales y funcionales, dotándoles de mejor aptitud para desenvolverse en la vida

familiar y social, proporcionándole una herramienta que le ayude a participar de una forma activa en su desarrollo y crecimiento.

Inicialmente se aplicó en psiquiatría y poco a poco fue ganándose un espacio importante en la pedagogía, donde aparecen personajes importantes como Galton, Hall, James, Binet y Dewey. “Padre” de la psicología diferencial, Galton (1822 – 1911) se centró en el estudio de los procesos mentales simples y se le atribuyen aportes como el diseño de los primeros test para la medida de la inteligencia, basados en la discriminación sensorial y la creación del primer laboratorio de test de Londres. (1882) donde las asistentes podían usar una serie de test psicológicos completos.

Llera (1995) afirma que: Hall (1844 – 1924) fue el organizador de la psicología americana y es considerado pionero de la psicología de la educación, profundizó, especialmente, en la psicología evolutiva, para que luego, James y Dewey dieran un referendo teórico- filosófico a esta disciplina. La influencia de James (1842 – 1944) se mostró más en su enfoque hacia los problemas psicopedagógicos (p.5).

Sin embargo fue Binet (1857 – 1911) quien desarrolló el primer test de inteligencia individual compuesto por una serie de ítems dispuestos en orden ascendente de dificultad. Los test comprendían numerosas tareas como coordinación visual, repetición de oraciones y conocimiento de objetos (p6)

Aproximadamente para 1918 se establece la consolidación de la psicología de la educación que se ha encargado de abordar el problema de los cambios de los estudiantes y su forma de aprender los saberes en la medida en que cambian sus habilidades para hablar, pensar y resolver problemas.

De la misma forma, Llera (1995) afirma que “Dewey aporta el puente entre la psicología y la educación, en cuyo planteamiento se promueve el movimiento a la educación progresista, un firme

convencido de la educación centrada en el niño y defensor de los sistemas escolares cooperativos” (p.6).

Son muchos los estudios que se han realizado a partir de la inclusión de la psicología en la pedagogía y también diversos los que se ha realizado frente a la aplicación de test y programas de intervención cognitiva.

Es así como, el programa de enseñar a pensar aplicado internacionalmente «Filosofía para Niños» (FpN) y que ha sido desarrollado por Mathew Lipman, intenta promover en el alumno tanto las habilidades básicas de pensamiento crítico y creativo como una serie de componentes afectivos. El estudio valoró el impacto del programa en tres institutos de la Comunidad de Madrid, analizando los patrones de cambio en una serie de variables de un grupo experimental que recibe el programa y de un grupo de control que no lo recibe. Los resultados sugieren una mejora significativa del grupo experimental en una medida de la capacidad cognitiva general, pero no en las medidas de las capacidades cognitivas específicas ni en una serie de componentes básicos de la personalidad. (García-Moriyón, Colom, Lora, Rivas y Traver, 2000 p.1).

Carvalho da Veiga y García (2003) aplicaron un programa de desarrollo cognitivo a 32 alumnos de octavo (13-14 años), en una escuela de Curitiba-Paraná/ Brasil para mejorar su inteligencia, favorecer el autoconocimiento y la resolución de problemas, desarrollando una inteligencia práctica. Como resultado alcanzaron la modificación del concepto de los niños sobre la inteligencia, superando los modelos unidimensionales de la misma, el reconocimiento de sus numerosas competencias mentales y la elaboración de un perfil más conforme con la visión pluralista de la mente (Carvalho da Veiga y García, 2003).

Guzmán y Sánchez (2006) presentaron un estudio en el que afirman que los

“Efectos de un programa de capacitación de profesores en el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico en estudiantes universitarios en el Sureste de México”. Los resultados muestran diferencias significativas en las dimensiones que mide esta prueba, a excepción de la habilidad de análisis. Las observaciones de las prácticas docentes también mostraron mejores estrategias en los maestros que habían tomado el programa de capacitación. Se concluyó que la capacitación docente puede mejorar el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico en los estudiantes, y se discuten las limitaciones del estudio y las implicaciones para el entrenamiento de profesores a nivel licenciatura” (p 1 - 17).

El anterior estudio se basó en la aseveración de numerosos autores, citados arriba, que afirman que el uso de programas de intervención cognitiva asegura en gran medida el desarrollo del pensamiento crítico en adolescentes.

Este trabajo sirve como estrategia para diseñar y aplicar programas de intervención cognitiva teniendo en cuenta los contenidos para la enseñanza de la bioquímica que susciten el desarrollo del pensamiento crítico en estudiantes de Colombia del sector rural específicamente, además de apoyar las bases de datos nacionales e internacionales en estudios relacionados con este campo.

### 3. Planteamiento del problema

Si bien es cierto y de acuerdo con Guzmán y Sánchez (2006), la pobreza en el pensamiento crítico que muestran los estudiantes, no es un asunto de nacionalidad, ya que muchos países han reconocido la necesidad de que la gente sea capaz de pensar de manera crítica. Cabe señalar que en el último concurso del Third International Mathematics and Science Study (TIMSS) el desempeño de los estudiantes mexicanos fue muy pobre y las puntuaciones que obtuvieron, los situaron casi en los últimos lugares de la lista. (Guzmán y Sánchez 2006).

Del mismo modo, Tishman. S., Perkins. D., y Jay. E. (1997) aseguran que en el día a día, al docente de ciencias se le presentan desafíos, con la mayoría de los estudiantes que tienden a adquirir conocimientos y acumularlos memorísticamente, sin lograr construir verdaderos pensamientos lógicos, que surjan de relaciones entre los objetos y su propia elaboración mental. Esta situación conlleva a que el estudiante no tenga un conocimiento de orden superior, lo que se manifiesta en su bajo rendimiento académico y la mala actitud hacia el aprendizaje de las ciencias, además de la falta de análisis y capacidad para enfrentarse en otros contextos y resolver situaciones similares. Tishman. S., *et al.* (1997)

Ante esta realidad se hace necesario enseñar al estudiante a pensar, reflexionar y construir saberes en su estructura mental, que pueda traer a su realidad y aplicarlos en el momento justo, cuando le sea necesario. Sin embargo, y a pesar de que parece obvio que las instituciones educativas deben proporcionar a los estudiantes experiencias de aprendizaje que les permitan mejorar sus procesos de pensamiento, el reto no es nada sencillo.

Ahora bien, todas estas cualidades mentales son llamadas habilidades de pensamiento y al contrario de lo que algunos opinan, sí son susceptibles de enseñarse y no siempre surgen de forma espontánea, como resultado de la madurez del individuo o son innatas, sino que debe favorecerse su desarrollo de forma intencionada, a través de la vida de la persona y es la escuela el sitio más

apropiado ya que allí el educando interactúa con su medio ambiente y es en este momento, donde interviene el docente, quien a través de su práctica pedagógica propicia experiencias, actividades y proyectos, entre otros, que permiten a los estudiantes desarrollar su pensamiento lógico, mediante la observación, la exploración, la comparación y la clasificación.

Por estas razones mencionadas anteriormente se plantea como tema de investigación:

¿Qué influencia tiene un programa de intervención cognitiva, sobre el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico, en estudiantes de básica secundaria, de grados 8 y 9, en el campo disciplinar de la enseñanza de la bioquímica?

## **4. Objetivos**

### **4.1 Objetivo general**

Determinar la influencia de un programa de intervención cognitiva en el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico en adolescentes de secundaria de una zona rural, en el campo disciplinar de la enseñanza de la bioquímica.

### **4.2 Objetivos específicos**

- Identificar y caracterizar el nivel de desarrollo de habilidades de pensamiento crítico, de los estudiantes de grado 8 y 9 de la I.E.D. El Trigo.
- Potenciar el desarrollo de habilidades del pensamiento crítico en un grupo de estudiantes del sector rural por medio del diseño y aplicación de un programa de intervención cognitiva en el campo disciplinar de la enseñanza de la bioquímica.
- Evaluar el impacto del programa de intervención cognitiva aplicado, en el desarrollo de las habilidades de pensamiento crítico en el contexto seleccionado.

## **5. Marco teórico**

### **5.1 El pensamiento crítico**

El marco teórico de esta investigación se enfocó en fundamentos del pensamiento crítico teniendo en cuenta el modelo de Halpern que plantea cuatro puntos específicos para favorecer el pensamiento crítico:

- a. Atender a los componentes actitudinales o disposicionales
- b. Enseñar y practicar las habilidades de pensamiento crítico como razonamiento verbal, análisis de argumentos, probabilidad e incertidumbre, comprobación de hipótesis, toma de decisiones y solución de problemas
- c. Realizar actividades en contextos diversos para facilitar la abstracción y
- d. Usar los componentes metacognitivos

El modelo de Halpern se utilizó como base, al diseñar el programa de intervención cognitiva, para favorecer el desarrollo de pensamiento crítico, en el campo disciplinar de la enseñanza de la Bioquímica, teniendo en cuenta también los aportes y conceptos del pensamiento crítico de autores como: Perry (1970), Kincheloe (1993, 2000), Ennis (1985), Zoller (1991) y Villarini (2003).

#### **5.1.1. Pensamiento crítico en la antigüedad**

La historia del pensamiento crítico se remonta a Sócrates, Platón y Aristóteles, quienes en Grecia, se sumergen en la historia de la filosofía, haciendo una reflexión profunda y sistemática del universo y la vida del hombre. Esta filosofía, se presenta como un esfuerzo por conquistar la verdad, sin más instrumentos que la razón misma y los espacios de reflexión, para demostrar verdades, que debían ser buscadas y utilizadas como guía de la vida del ser humano. Más tarde, se llamó sofistas, a

los que enseñaban a otros, sabiduría y por consiguiente, eran fabricantes de sabios, educadores y maestros. (Vivas y Bermejo, 2003).

Es importante destacar, que desde el punto de vista del método Socrático, se revela la importancia de conseguir un pensamiento claro y lógico, lo que conduce al estudiante a construir su propio pensamiento, estableciendo el camino que lo conducirá, de la oscuridad a la luz, salvaguardándolo del autoengaño.

Así mismo, Platón, defendió la idea de que solo se puede hablar de ciencia cuando se refiere a sucesos que no cambian. Según el pensamiento de Platón, el conocimiento perfecto deja ver la realidad, lo que es equivalente a la felicidad suprema del hombre. El grado de conocimiento corresponde al grado de perfección y veracidad del objeto, mientras el conocimiento es imperfecto, el ser es menos ser, por consiguiente menos confiable. (Vivas y Bermejo, 2003).

Por su parte Aristóteles, quien era biólogo y discípulo de Platón, y cuyo legado se extendió a todas las ramas del conocimiento, lo importante era todo lo natural. En su interpretación del conocimiento, el entendimiento humano deriva principalmente de los sentidos, aunque el auténtico conocimiento humano es el intelectual. Sin embargo, él decía, que nada hay en el entendimiento que no haya pasado primero por los sentidos y para acceder al conocimiento, se requiere de un proceso psicológico. (Vivas y Bermejo, 2003).

Ahora bien, para Descartes, la razón es la única que puede llevarnos al conocimiento verdadero y por ello plantea la importancia de argumentar y tener una actitud crítica y metódica, que conduzca al individuo a buscar la sabiduría a través de la evidencia y la razón. Descartes, R. (1999).

### **5.1.2 Pensamiento crítico en occidente**

En el pensamiento occidental, de acuerdo con Vivas y Bermejo (2003), las discusiones más importantes siempre se vieron influenciadas por la religión, planteamientos de Santo Tomas de Aquino y las filosofías del ser y el devenir, planteadas por Parménides y Heráclito, respectivamente. Para el primero existían las verdades y valores eternos (lo estático) y para el segundo lo único constante era el cambio (lo dinámico). (Vivas y Bermejo, 2003).

Posteriormente, Kant en el siglo XVIII, siendo su pasión la filosofía, se dedicó a la docencia y presentó el conocimiento como un asunto con reglas que no provienen de los sentidos, la fuente del conocimiento teórico, es la razón pura y la del conocimiento práctico, es la razón pura en su uso práctico; las reglas son a priori, sin las que es imposible elaborar juicios aceptables. (Villa, 2003)

Después, ya a finales del siglo XVIII e iniciando el XIX, sobresalen los trabajos de Comte y Spencer, en torno al pensamiento crítico, Comte de pensamiento claramente dogmático, asocia el conocimiento a la experiencia, por lo que todo conocimiento es relativo, siendo este, capaz de gobernar y transformar al mundo. Spencer por su parte afirma que son los sentidos los que gobiernan y transforman al mundo, y que las ideas son solo una guía. (Vivas y Bermejo, 2003).

### **5.1.3 Versiones actuales acerca del pensamiento crítico**

En el siglo XX, Vivas y Bermejo (2003) abordan el tema del pensamiento crítico, asignándole el mismo nombre a procesos de pensamiento aparentemente similares, al igual que se encuentran diferentes definiciones a procesos de pensamiento crítico. (Vivas y Bermejo, 2003).

Mientras que, John Dewey por su parte, compara el pensamiento crítico con pensamiento reflexivo, que se inicia en una situación ambigua, un dilema, que exige solución, lo que genera un

estado de alerta que finalmente es el factor orientador y estabilizador del proceso reflexivo (Vivas y Bermejo, 2003).

O sea que, tal ha sido la trayectoria del pensamiento crítico y debido a su complejidad, que aún se continúa en la vía de su investigación, y aunque son muchos los caminos elegidos que tratan de definirlo, se intentará en este trabajo, hacerlo desde una perspectiva psicológica y pedagógica principalmente; y comenzaremos intentando definir lo que es el pensamiento como tal:

La palabra pensamiento viene del verbo latino "pensare", que ejerce como sinónimo de "pensar", y el verbo griego "krinein", que puede traducirse como "decidir" o "separar", son los dos vocablos que muestran el origen etimológico. Se define como la facultad, acción y efecto de pensar. (Recuperado de [https://es.wikipedia.org/wiki/Pensamiento\\_cr%C3%ADtico](https://es.wikipedia.org/wiki/Pensamiento_cr%C3%ADtico))

Por tanto, el pensamiento es también una idea o representación mental sobre algo o alguien y se entiende como la capacidad de construir ideas y conceptos y establecer relaciones entre ellas. El pensamiento conduce al individuo al conocimiento, pero nunca sabrá de ello excepto por aquello que ha reflexionado y ha interiorizado de manera tal que se ha apropiado de este, y el pensamiento crítico es una habilidad del pensamiento, es el proceso mediante el cual se analiza, se controla y evalúa el pensamiento con el propósito de perfeccionarlo para llevar al estudiante a favorecer una postura razonable y acertada sobre un tema específico. (Facione, 2007)

Del mismo modo, el pensamiento crítico reconoce las estructuras más básicas del pensamiento y la clave para desarrollarlo está, en reestructurar el pensamiento como resultado de analizarlo y evaluarlo de forma efectiva, adoptando posiciones que pueden llevar a un cambio en la base de conocimiento. Además, el pensamiento crítico es una habilidad que se puede desarrollar en todo ser humano y lo preparará para resolver problemas de una mejor manera ya que incrementa la capacidad

de análisis y lo torna más curioso queriendo saber más e investigar acerca de los temas. (Facione, 2007).

Algo semejante propone Lipman, quien promueve el pensamiento crítico desde una perspectiva social, porque integra los criterios, la autocorrección y la sensibilidad, lo que permite que el individuo pueda desenvolverse en sus necesidades.

“el niño que crece en familia está intrigado por la aventura de la conversación familiar y aprende a reconocer las voces y a distinguir las ocasiones apropiadas para expresarse de forma gradual a medida que se inicia en este hábil y compartido proceso de dialogo”  
(Lipman, 1998, p.10).

Esquemáticamente podría representarse la propuesta de Lipman, de la siguiente manera:

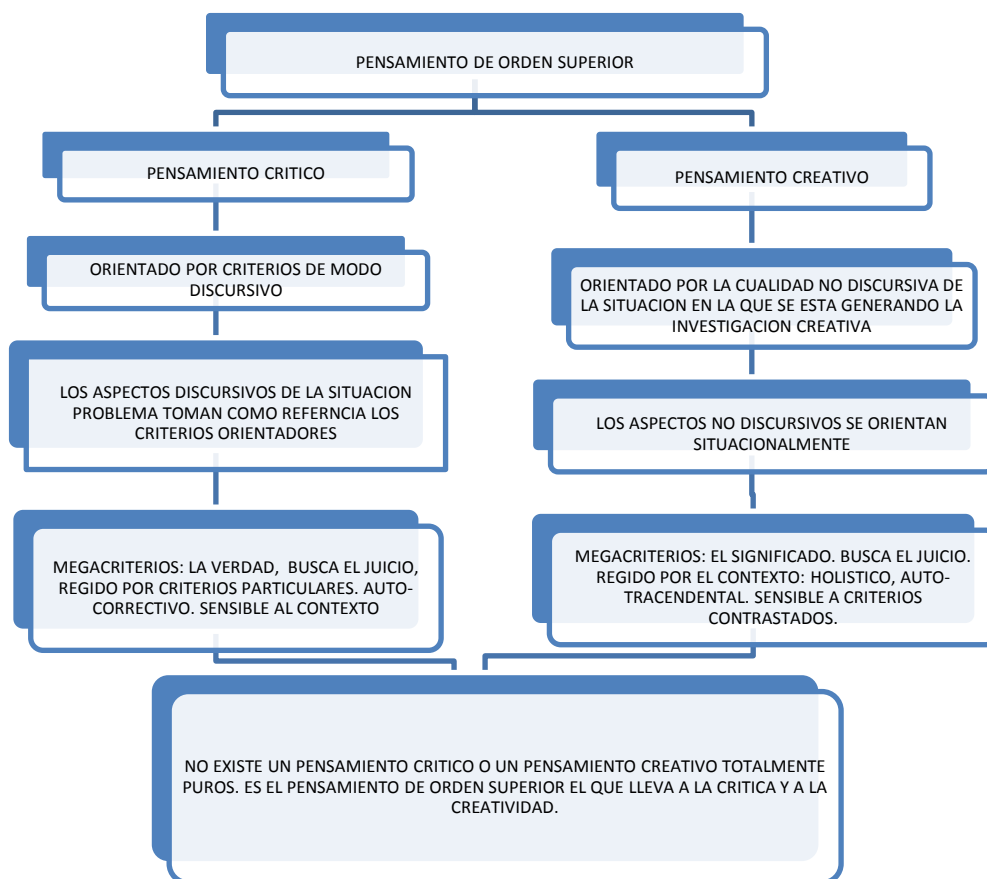


Fig. 1. Pensamiento de orden superior (Lipman, 1997)

Citado en Vivas *et al.*, 2003, pag.58

Para Lipman, el desarrollo del pensamiento crítico facilita el juicio basado en criterios, es autocorrectivo y sensible al contexto. O sea, parte de estímulos externos apropiados del entorno y los asocia con sus necesidades, lo que posteriormente favorecerá el desarrollo de habilidades relacionadas con el pensamiento crítico.

Sin embargo, Lipman 1997 (como se citó en Vivas, 2003) no considera que el desarrollo del pensamiento crítico consista en seleccionar y pulir unas cuantas habilidades que se creen necesarias, sino que se trata de empezar a tratar con los amplios campos de la comunicación, de la

investigación, de la lectura, de la escucha, del habla, de la escritura y del razonamiento, y se ha de cultivar cualquier habilidad que provea un dominio de este tipo de procesos intelectuales.

Ahora bien, otros investigadores en este campo, como Santiuste, 2001; Ruiz de Miguel, 2002, (como se citó en Lazo y Muñoz, 2011) señalan que una forma de potenciar las capacidades de los estudiantes, en la enseñanza de las ciencias y de la química específicamente, debe abordarse desde una metodología de desarrollo de pensamiento crítico, ya que promueve la autocorrección, la sensibilidad al contexto, la argumentación reflexiva y el juicio.

En consecuencia, Lipman, Ennis y Paul (como se citó en Beyer, 1990) han identificado un número de habilidades de pensamiento crítico que puede ser empleado para juzgar la calidad de razonamiento. Entre las habilidades que ellos creen que todos debemos dominar están:

1. Determinar la credibilidad de la fuente.
2. Distinguir lo relevante de lo irrelevante.
3. Clasificar los hechos de acuerdo a los juicios de valor.
4. identificar y evaluar asuntos hipotéticos.
5. Identificar sesgos
6. Identificar los puntos de vista.
7. Evidencia y evaluar en que se apoya una argumentación.

En resumen, un pensamiento que reflexiona sobre el pensamiento, es decir metacognitivo, es lo que hace posible que se optimice y contribuya para que el individuo se autoevalúe y pueda llegar a conocer su propio sistema cognitivo y no solo lo conozca sino que planifique, supervise y evalúe su proceso.

Por lo tanto, tres elementos han de ser tenidos en cuenta al hablar de pensamiento crítico:

1. Contexto.
2. Estrategias y

### 3. Motivaciones.

El primero, es el contexto del sujeto que le exige responder de manera razonada y coherente con la situación. El segundo, las estrategias, son el conjunto de procedimientos de los cuales dispone el sujeto para operar sobre los conocimientos que posee y aquellos nuevos. Por último, las motivaciones, hacen referencia al vínculo que establece el sujeto con el conocimiento, ese vínculo afectivo que mueve su curiosidad y estimula el desarrollo de una actitud positiva frente al conocer. (Vivas, 2003).

Teniendo en cuenta todo lo anterior, Santiuste et al. (2001), caracterizan el pensar críticamente como “responder razonadamente ante una situación relevante, poniendo en juego los recursos mentales apropiados. El pensamiento crítico, es pensamiento reflexivo asociado a la motivación y los afectos y regulado por la razón.

Como se ha podido apreciar hasta aquí, es muy importante el desarrollo del pensamiento crítico en los individuos; pero ahora surge la pregunta de su relevancia en el estudiante en general y del estudiante de básica, en particular en el área de las ciencias y si es posible incidir en el desarrollo del pensamiento crítico en esta etapa escolar específica. Pues bien, son precisamente estas preguntas las que sustentan esta investigación no solo por la necesidad de formar estudiantes íntegros sino ciudadanos que contribuyan con la construcción de una mejor sociedad.

Si bien algunos estudios, afirman que la enseñanza debe ser adecuada a las necesidades y permitir el desarrollo de competencias psicosociales en los estudiantes, desde edades tempranas, estos pueden beneficiarse de toda acción orientada a incluir el pensamiento crítico, en general, los investigadores en el campo señalan como factores asociados al desarrollo del pensamiento crítico, el conocimiento previo y algunas características de los estudiantes.

Cuando se habla de conocimiento previo, Vivas (2003) cita a Nickerson, Perkins y Smith, (1985) quienes señalan que existe una interdependencia entre el conocimiento y las

habilidades de pensamiento, en tanto que Bereiter & Scardamalia (1985) señalan el problema del conocimiento inerte, que es aquél conocimiento que el estudiante posee pero no puede aplicar (p. 85).

Respecto a este último factor, las características de los estudiantes están íntimamente ligadas al contexto, y conforman un conjunto de rasgos distintivos tanto espirituales, afectivos e intelectuales, lo que conduce al estudiante a razonamientos que influyen en su desarrollo y a su vez a reflexionar acerca de soluciones a problemas propios de su proceso educativo y social, y desarrollara la autonomía, lo que equivale a “llevarlos a ser capaces de pensar por sí mismos con sentido crítico, teniendo como base todos los puntos de vista”.

Desde esta perspectiva se hace necesario cultivar las habilidades cognitivas de pensamiento crítico, para formar en los estudiantes la posibilidad de conocerse a sí mismos, saberse y pensarse en su individualidad y particularidad. Desarrollar el pensamiento crítico implica que el alumno adquiera la capacidad de análisis de su realidad, ser consiente de ella y ser parte activa en la construcción de la misma.

En pocas palabras y estableciendo una relación entre la anterior afirmación y la labor docente de ciencias, la meta que se espera es que los alumnos de ciencias desarrollen las cualidades de pensadores críticos a partir de la elaboración por parte del docente, de estrategias planificadas y pertinentes, basadas en saberes del área de química, que tenderán a lograr la autorregulación de los conocimientos. Con lo que se procura mejorar el aprendizaje de la bioquímica y la actitud del estudiante hacia el estudio de la misma.

En este punto, es necesario retomar el problema de investigación propuesto en este trabajo a saber:

¿Qué influencia tiene un programa de intervención cognitiva en el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico en estudiantes de secundaria de grados 8 y 9, en torno a la enseñanza de la bioquímica?

A este respecto, los programas de intervención cognitiva son un conjunto de actividades y estrategias de intervención neuropsicológica dirigidas a potenciar la neuroplasticidad de individuos en los que se estimulan las funciones y procesos cognitivos, además mejoran significativamente el desarrollo socio-afectivo, y de forma más positiva, para aquellos adolescentes experimentales que antes de la intervención mostraban algunas dificultades dentro de las que se pueden mencionar:

1. Bajo nivel de conducta,
2. Escasas estrategias cognitivas adecuadas en la resolución de situaciones sociales,
3. Pocas conductas sociales positivas.

La afirmación anterior tiene su base científica en los conocimientos que aportan la neuropsicología, la psicología cognitiva y algunas teorías sobre el aprendizaje.

Por lo que se hace necesario para desarrollar el potencial de aprendizaje o enseñar a pensar, emplear programas de intervención cognitiva, que estimulen al estudiante en su proceso de pensamiento, fomenten su capacidad de análisis, síntesis y evaluación y ayuden a potenciar las capacidades y habilidades cognitivas, funcionales y sociales, así como fortalecer la autoestima y la relación entre profesor y estudiante, ya que se comparte el conocimiento, forjando un aprendizaje mutuo.

Para tal efecto y teniendo en cuenta la consideración anterior, la presente investigación plantea la implementación de un programa de intervención cognitiva basado en el uso de estas técnicas y relacionado con el área de bioquímica, para medir su asertividad en el proceso de favorecer el desarrollo de pensamiento crítico, en estudiantes de grados 8 y 9 del área rural, basado en el modelo

de pensamiento crítico de Halpern, que asegura que este tipo de pensamiento participa en la solución de problemas, la formulación de inferencias, el cálculo de probabilidades y la toma de decisiones.

Aunque la población escogida para realizar esta investigación se encuentra en un nivel académico y en un rango de edad similar, se tendrá en cuenta que la intervención cognitiva tiene como principio, la individualización, elemento por el que se hace necesario llevar a cabo la caracterización de cada estudiante para detectar variables que puedan influir en el proceso.

Para evaluar la efectividad del proceso, el estudio utilizó un diseño de pre test – intervención – pos test. Se compararon los resultados del test inicial y el final y se analizaron y graficaron las diferencias para obtener las respectivas conclusiones.

#### **5.1.4. Habilidades de pensamiento crítico**

Las habilidades que conforman el pensamiento crítico varían de unos autores a otros.

Es así como Valenzuela (2008) afirma que,

Ennis (1987) propone habilidades tales como: centrarse en la cuestión, analizar argumentos, plantear y responder a cuestiones de clarificación y/o desafío, juzgar la credibilidad de las fuentes, observar y juzgar, deducción, inducción, juicios de valor, definir términos, identificar suposiciones, decisión e interacción con los otros.

Mientras que Swartz y Perkins (1990) plantean categorías mucho más generales, como son el pensamiento creativo, el pensamiento crítico, la toma de decisiones, la resolución de problemas cotidianos y de problemas matemáticos.

Esta falta de acuerdo trató de ser resuelta por un grupo de expertos internacionales (APA, 1990) que quisieron llegar a un consenso sobre el concepto y significado del pensamiento crítico. Dicho grupo de especialistas identificó las siguientes habilidades como centrales para dicho concepto: interpretación, análisis, evaluación, inferencia, explicación y autorregulación.

Igualmente Ennis (1993), quien ha estado involucrado activamente en la evaluación del pensamiento crítico argumenta que “el pensamiento crítico es un pensamiento acertado y reflexivo que se enfoca en decidir qué pensar y qué hacer. Para poder pensar de manera crítica, este autor propone llevar a cabo la mayoría de las siguientes acciones:

- a. Juzgar la credibilidad de las fuentes
- b. Identificar las conclusiones, razones y supuestos.
- c. Juzgar la calidad de un argumento incluyendo la aceptabilidad de sus razones, supuestos y evidencias.
- d. Desarrollar una posición independiente acerca de un asunto.
- e. Hacer preguntas clarificadoras adecuadas.
- f. Planificar y diseñar experimentos.
- g. Definir términos de manera apropiada para el contexto.
- h. Tener apertura mental
- i. Tratar de estar bien informado.
- j. Sacar conclusiones de forma cuidadosa y cuando se tenga la evidencia para hacerlo”

(p. 180)

Ahora bien, Cambers, Carter-Wells, Bagwell, Padget y Thomson (2000) delimitan el desarrollo del pensamiento crítico, como un proceso que tiene dos componentes: la necesidad del estudiante de desarrollar habilidades cognitivas de pensamiento crítico, tales como análisis, evaluación, inferencia, y autorregulación y la motivación de los estudiantes para desarrollar una disposición crítica que implica estar abierto a enfoques múltiples. Ellos definen el pensamiento crítico como un proceso sofisticado que incluye habilidades, disposiciones y metacognición. (Cambers *et al.* 2000).

A su vez con Saiz y Nieto (citados por Villoria, Sánchez y Carracedo, 2002) refieren el pensamiento crítico como la capacidad para razonar, dar juicios o hacer inferencias con contenidos,

estableciendo entre ellos principios de clasificación, ordenación, relación y significados. En su trabajo se analiza, de forma conceptual y aplicada, esta actividad intelectual que entraña muchas habilidades agrupadas en tres fundamentales: razonar, solucionar problemas y tomar decisiones. Y a su vez estudia el pensamiento crítico dentro de dos categorías: la deducción y la inducción. La habilidad de resolución de problemas es una actividad general que integra todas las habilidades de pensamiento existentes. Pero esta actividad se focaliza en la tarea de comprensión de un problema y en las estrategias de solución del mismo, por esta razón, es necesario tratar la capacidad de solución de problemas detenidamente. En muchas ocasiones los problemas a solucionar son situaciones de decisión, por tal motivo es necesaria la habilidad de toma de decisiones. Para decidir se necesita valorar las ventajas y las desventajas de las diferentes opciones, así como su probabilidad de ocurrencia; los juicios de valor y probabilidad son el núcleo de las buenas decisiones. Villoria *et al.* (2002)

Según Halpern (1998, 2003, 2006) las habilidades de pensamiento crítico son:

1. Habilidad de razonamiento verbal: Es la capacidad mental que permite interpretar información estableciendo principios de clasificación, relación y significados de forma lógica y coherente.
2. Habilidad de análisis de argumento: Es la capacidad cognitiva que permite identificar y valorar la calidad de las ideas y razones que justifican un hecho; además permite reconocer analogías dentro del lenguaje cotidiano. Un argumento es un conjunto de declaraciones por lo menos con una conclusión y una razón por la que se apoyan dichas declaraciones.
3. Habilidad de comprobación de hipótesis: Es la capacidad de proponer posibles soluciones o razones explicativas de un hecho, situación o problema, que permiten explicar, predecir y controlar acontecimientos de la vida cotidiana y reflexionar acerca de los mismos. El planteamiento de hipótesis y de estrategias de acción ante una situación dudosa y su

comprobación promueven argumentos nuevos que favorecen la construcción del aprendizaje ya sea por verificación o por contrastación. Al predecir varias hipótesis se deben tener en cuenta las implicaciones lógicas de las mismas.

4. **Habilidad de probabilidad y de incertidumbre:** Es la capacidad que permite determinar cuantitativamente la posibilidad de que ocurra un determinado suceso, además de analizar y valorar distintas alternativas necesarias para la toma de decisiones en una situación dada, de acuerdo a las ventajas e inconvenientes que éstas presenten.
5. **Habilidad de toma de decisiones y solución de problemas:** Esta habilidad permite ejercitar las habilidades de razonamiento en el reconocimiento y definición de un problema a partir de ciertos datos, en la selección de la información relevante y la contrastación de las diferentes alternativas de solución y de sus resultados. Permite expresar un problema en formas distintas y generar soluciones. En cierto sentido, todas las habilidades de pensamiento crítico se utilizan para tomar decisiones y resolver problemas.

## **5.2 Programas de intervención cognitiva y pruebas para medir pensamiento crítico**

Un programa de intervención cognitiva es un conjunto de actividades que pretenden favorecer el desarrollo del potencial de aprendizaje, según Feuerstein, Rand y Hoffman (1980), o enseñar a pensar según Nickerson, Perkins y Smith (1985).

En ese mismo sentido para Uribe, Quintero y Rodríguez (2005) las intervenciones cognitivas se clasifican según una metodología cualitativa en proyectos colaborativos y el enfoque piagetiano de aceleración cognitiva.

Gómez (1995) describe algunos programas para desarrollar habilidades intelectuales y el potencial cognoscitivo de los niños pequeños (3 a 7 años) aumentando la capacidad de aprendizaje y previniendo los problemas de bajo rendimiento escolar. El ABP (aprendizaje basado en

problemas) es un método didáctico, que cae en el dominio de las pedagogías activas y más particularmente en el de la estrategia de enseñanza denominada aprendizaje por descubrimiento y construcción, que se contraponen a la estrategia expositiva o magistral.

A continuación se resumen algunos programas de intervención cognitiva.

Tabla 1. Programas de intervención cognitiva

TIPO DE PROGRAMA	NOMBRE DEL PROGRAMA	AUTORES
<p><b>PROGRAMAS SOBRE OPERACIONES COGNITIVAS</b> Se centran en la enseñanza de determinados procesos o habilidades cognitivas básicas que se suponen esenciales para la competencia intelectual o que se creen componentes de ésta. Se considera que esos procesos constituyen operaciones primitivas, que intervienen en la formación de las actividades cognitivas más complejas</p>	Programa de Enriquecimiento Instrumental (PEI)	Reuven Feuerstein (1980)
	Programa de la Estructura del Intelecto (SOI), basado en el modelo de inteligencia desarrollado, después.	Guilford (1967) y Hoepfner (1971) y por Meeker (1969).
	Programa “La ciencia... un enfoque del proceso” (SAPA).	Gagné (1967) y por Klausmeier (1980).
	Programa “pensar-sobre”	Agencia para la Televisión Educativa (en Estados Unidos y Canadá). (1978)
	BASICS (Building and Applying Strategies For Intellectual Competencies in Student	L. M. Ehrenberg y D. Sydelle (1980)
	Proyecto Inteligencia Odyssey Proyecto Harvard	U de Harvard, de la Bolt Beranek and Newman Inc, Min de Educación venezolano (entre 1979 y 1983)
	Inteligencia Aplicada	Sternberg (1986)
	PAR (Problemas, Analogías y Relaciones)	Díez (1988)
PROGRESINT	C. Yuste, S. Quirós, D.Díez, J. Galve, L. Guarga, L. Millán (1990, 1994)	

	REID (Razonamiento espacial inductivo y deductivo)	Díez López y Román Pérez (1988)
	RESLET (Razonamiento educación d los sentidos, lenguaje y espacio –tiempo)	Díez López y Román Pérez (1989)
<b>HEURISTICOS</b> Resaltan la importancia de determinados métodos explícitos aplicables a una serie de tareas cognitivas.	POPS Patrones de solución de problemas	Rubenstein (1980)
	SHIMPS La enseñanza heurística en la solución de problemas matemáticos	Schoenfeld (1979, 1980)
	Proyecto de Estudios Cognitivos	Manhattan Community College, (1980)
	Programa de Pensamiento Productivo	Covington, Crutchfield, Davies y Olton (1974).
	Programa CoRT (Cognitive Research Trust: Asociación de Investigación Cognitiva),	Se publica en Inglaterra, en 1973.
<b>PROGRAMA SOBRE PENSAMIENTO FORMAL</b> Su objetivo es promover el pensamiento operativo formal dentro del contexto de cursos de materias de estudios convencionales.  Están diseñados para enseñar a pensar, en las operaciones formales, a los estudiante que pretenden entrar en la Universidad.	ADAPT Accent on the Development of Abstract Processes of Trought	Moshman, Johnston, Tomlinson-Keasey, Williams y Eisert (1980)
	DOORS Development of Operational Reasoning Skills	U Central de Illinois (1977)
	COMPAS Consortium for Operating and Managing Programs for the Advancement of Skills	Schermerhorn, Williams y Dickison (entre 1979 y 1982)
	SOAR Stress con Analytical Reasoning	U de Xavier en Louisiana, (entre 1977 y 1978)
	DORIS Development of Reasoning in Scieince	Carlson, Clapp, Crowley, Hiegel, Kilpatrick y Pagni (1980)
<b>MANIPULACIÓN SIMBÓLICA</b>	Lenguaje en el pensamiento y la acción:	Hayakawa (1964)
	La escritura como una ocasión para pensar	Easterling y Pasanen (1979)
	La escritura como un medio para pensar	Young, Becker y Pike (1970)
	El universo del discurso	Moffett (1968) y Moffett y Wagner (1976)
	Modelado del lenguaje interior y auto instrucción	Meichenbaum (1977)

	LOGO y pensamiento procesal	Feurzeig, Lukas, Faflick, Grant, Morgan, Weiner y Wexelblat (1970)
<p><b>PROGRAMAS DE ESTIMULACION TEMPRANA</b></p> <p>Aquellos que recibe el niño antes de los cinco años, por haber madurado ya a esta edad su sistema nervioso central porque el niño sale de su núcleo familiar para entrar en contextos sociales más amplios.</p>	Cómo multiplicar la Inteligencia de su Bebé,	G. Doman (1963, 1984).
	Proyecto Head Start	1965
	Proyecto Fowler	W. Fowler (1972).
	DISTAR	Engelmann, J. Osborn y Engelmann (1972).
	Proyecto Milwaukee	H. Garber y R. Heber (1982).
	Carolina Abecedarian Day-care Program,	C. T. Ramey, D. MacPhee y O. Yates (1982)
	Juegos de Lenguaje	C. Pardal (1991).

Fuente: Adaptado de Serrano 2000

Hasta 1994 se utilizaron Test para evaluar solo habilidades de pensamiento crítico que no tenían en cuenta la disposición del individuo, pero posteriormente se involucró este aspecto, y es así como en 1968 surgió en México el modelo de telesecundarias enfocado a la acumulación de conocimientos, actualmente se enfoca en determinar la relación que existe entre el desarrollo del pensamiento crítico y la estrategia didáctica que se utiliza en la enseñanza de las Matemáticas en el nivel de telesecundaria. Flores, L., Rincón, E., y Zúñiga, L. (2014)

Así mismo Santiuste et al. (2001) elaboraron un cuestionario de Pensamiento Crítico constituido por 30 preguntas orientadas a abordar dos Dimensiones del Pensamiento Crítico: la Dimensión Sustantiva y la Dimensión Dialógica. Cada una de las dimensiones aborda una de las habilidades

básicas del pensamiento: lectura, escritura, expresar oralmente, las cuales son básicas para todo proceso educativo.

Vinculado al concepto, el programa de “Filosofía para Niños” clasificado como programa de “pensar sobre el pensamiento” se centra en el pensamiento como materia de estudio y es uno de programas de pensamiento crítico que más se ha utilizado en la escuela. Lipman (1998).

Por su parte, Halpern (2006) ha desarrollado un Test para contribuir a esta información: ha creado un instrumento para su valoración “HCTAES- Test de Halpern para la Evaluación del Pensamiento Crítico mediante Situaciones Cotidianas”

## **6. Metodología**

### **6.1 Enfoque investigativo**

De acuerdo con Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, M. (2010). El trabajo se basó en el marco de la investigación de tipo cuantitativo, ya que usó la recolección de datos para probar la hipótesis, con base en la medición numérica y el análisis estadístico, estableció patrones de comportamiento y probó las teorías. Además el proceso fue secuencial y probatorio y se desarrolló siguiendo este orden:

1. Planteamiento del problema
2. Revisión de literatura y desarrollo del marco teórico
3. Visualización del alcance del estudio y selección de la población.
4. Recolección y análisis de datos
5. Reporte de resultados y conclusiones.

Para efectos de la recolección de datos, se desarrolló una intervención, con mediciones inicial y final, lo que permitió evaluar los cambios en la medición con el transcurso del tiempo, al finalizar la intervención. Hernández, R., *et al*, (2010)

El programa propone actividades específicas que fueron desarrolladas de forma explícita e intencional.

### **6.2 Etapas de la investigación**

La investigación se llevó a cabo en tres etapas:

## 1. Etapa exploratoria

Corresponde a la etapa diagnóstica, en la que se realizó un análisis y evaluación previa e individual a los estudiantes que participaron en la investigación, con la que se estableció el nivel de desarrollo de las habilidades de pensamiento crítico de cada uno.

Este diagnóstico del nivel de pensamiento crítico de los estudiantes de grados 8 y 9 se realizó con:

1. El Test HCTAES de Halpern (Ver anexo 1) que se aplicó de forma individual y tuvo una duración de una hora y media; teniendo en cuenta que primero se proporcionó el módulo de pregunta abierta y a continuación el de pregunta cerrada.

Para analizar los resultados sobre el nivel de pensamiento crítico que se obtuvieron en la prueba, se diseñó el siguiente cuadro de categorías.

Tabla 2. Niveles de pensamiento crítico

CATEGORIAS	NIVEL 1	NIVEL 2	NIVEL 3	NIVEL 4	NIVEL 5
% DE NIVEL DE DESARROLLO DE PENSAMIENTO CRÍTICO	0% – 20%	21%-40%	41%- 60%	61%- 80%	81%-100%

Fuente: Halpern (2003, 2006)

La prueba diagnóstica en bioquímica, módulo 1 del programa de intervención cognitiva. (Ver anexo 2.1) se aplicó de forma individual y tuvo duración de una hora. Luego de aplicar el test de Halpern y la prueba diagnóstica en bioquímica y considerando que el proceso metacognitivo supone al estudiante como un participante intencional y activo, capaz de construir y dirigir su propio aprendizaje, se llevó a cabo una etapa de entrenamiento cognitivo-situacional, donde se presentaron

las estrategias para adquirir y/o potenciar el desarrollo de las diferentes habilidades importantes para el pensamiento crítico y como aplicarlas en situaciones cotidianas.

Posteriormente, se realizaron sesiones de retroalimentación en las que los estudiantes analizaron, cada una de las respuestas del test de Halpern y de la prueba diagnóstica en bioquímica. Además se proporcionó al estudiante una guía de instrucción sobre cada una de las habilidades de pensamiento crítico a desarrollar durante el programa, como introducción a este. (Ver anexo 3)

## **2. Programa de intervención cognitiva para desarrollar pensamiento crítico en el campo de la enseñanza de la bioquímica.**

En esta etapa se implementaron los estímulos estratégicos, previo diseño y adaptación al contexto, teniendo en cuenta la etapa diagnóstica. Este programa fue diseñado teniendo en cuenta el currículo de Bioquímica para grados 8 y 9 de enseñanza media y consta de 3 módulos, con actividades que incluyen situaciones cotidianas con preguntas abiertas y cerradas para cumplir con los objetivos disciplinares así como con el desarrollo del pensamiento crítico.(Ver anexo 2).

MODULO 2: Actividades acerca del metabolismo de los carbohidratos.

MODULO 3: Actividades que responden al metabolismo de las proteínas

MODULO 4: Actividades sobre el metabolismo de los lípidos.

A continuación se mencionan los contenidos que se desarrollaron durante el programa de intervención cognitiva y las habilidades que conforman el pensamiento crítico:

Tabla 3. Habilidades del pensamiento crítico

HABILIDADES COGNITIVAS DEL PENSAMIENTO CRITICO	PROCESOS COGNITIVOS	TEMATICAS EN BIOQUIMICA
RAZONAMIENTO VERBAL	Interpretar información estableciendo principios de clasificación, relación y significados de forma lógica y coherente.	Bioenergética y metabolismo carbohidratos  Metabolismo Proteínas  Metabolismo de lípidos
ANALISIS DE ARGUMENTOS	Identificar y valorar la calidad de las ideas y razones que justifican un hecho.	
COMPROBACION DE HIPOTESIS	Proponer posibles soluciones o razones explicativas de un hecho, situación o problema, que permiten explicar, predecir y controlar acontecimientos de la vida cotidiana y reflexionar acerca de los mismos.	
PROBABILIDAD INCERTIDUMBRE	Determinar cuantitativamente la posibilidad de que ocurra un determinado suceso; analizar y valorar distintas alternativas para la toma de decisiones en una situación dada	
TOMA DE DECISIONES SOLUCION DE PROBLEMAS	Identificar un problema, seleccionar la información relevante para valorar y escoger la mejor alternativa de solución a un problema.	

Fuente: Halpern (2003,2006)

En la tabla 3 se definen las habilidades de pensamiento crítico, propuestas por Halpern, pero no se relacionan específicamente con un tema de bioquímica en especial, ya que en cada módulo se propuso el uso de varias habilidades a la vez.

Para el desarrollo de las clases en las que se implementó el programa de intervención cognitiva se tuvieron en cuenta las siguientes estrategias:

1. Establecer un contexto que promueva el pensamiento crítico, valores como la verdad, mentalidad abierta, racionalidad, autonomía y autocrítica

2. Iniciar el proceso con el planteamiento de preguntas frente a una situación problema ajustada al contexto rural y relacionado con el tema específico, evitando así que el docente se convierta en transmisor de conocimientos.
3. Motivar a los estudiantes a buscar y seleccionar información relevante promoviendo ambientes donde el educando descubra, explore y proponga alternativas de solución al problema planteado previamente, aplicando los conceptos estudiados en bioquímica.
4. Establecer sesiones de retroalimentación en clase, haciendo uso de diferentes escenarios de la Institución, en la que los estudiantes aprendieron a escuchar a los demás, a exponer sus puntos de vista, a creer en las habilidades que tienen y a ponerlas en práctica, a hacer introspección y determinar fortalezas y debilidades.
5. Realizar prácticas de laboratorio que articulaban los conceptos teóricos con las habilidades cognitivas.

El programa de intervención cognitiva fue aplicado durante mes y medio, en las clases de Biología y Química (5 horas a la semana). Cada módulo del programa fue desarrollado de forma individual teniendo en cuenta lo siguiente:

1. Se proporcionó el módulo de pregunta abierta para promover el uso del pensamiento crítico de forma espontánea.
2. Seguidamente se desarrolló el módulo de pregunta cerrada que les brindaba las herramientas de persuasión frente al uso del pensamiento crítico.
3. Al final se hizo la retroalimentación grupal de cada módulo y a la vez con una puntuación previamente asignada a cada pregunta, se evaluó el desarrollo y progreso del nivel de pensamiento crítico de los estudiantes. (Ver anexo 2)

### **3. Evaluación de la eficacia del programa de intervención cognitiva para favorecer el desarrollo del pensamiento crítico en el campo disciplinar de la enseñanza de la bioquímica**

Realización de post-pruebas: cuyos resultados se contrastaron con los obtenidos en la etapa diagnóstica para establecer la veracidad de la hipótesis planteada.

La eficacia del programa de intervención cognitiva se evaluó en términos del nivel de pensamiento crítico alcanzado por los estudiantes y esta categorizado de acuerdo a los valores de la tabla 2.

La evaluación se llevó a cabo a través de 3 procesos:

1. Evaluación del nivel de pensamiento crítico en Bioquímica de forma continua en cada módulo aplicado (Comparación entre el módulo 1 pre test en Bioquímica con cada módulo 2, 3 y 4)
2. Evaluación del nivel de pensamiento crítico en Bioquímica teniendo en cuenta el pre test (módulo 1: prueba diagnóstica en bioquímica) y el post test (módulo 5: Integración del metabolismo y las patologías en el ser humano). (Ver anexo 2.5)
3. Evaluación del nivel de pensamiento crítico con el test de Halpern, HCTAES antes y después del entrenamiento cognitivo y de la aplicación de los módulos del programa.

### **6.3 Diseño de la investigación**

El tipo de diseño metodológico utilizado en esta investigación fue el cuasi- experimental teniendo en cuenta que la muestra objeto de estudio no fue elegida de forma fortuita ya que se trabajó según la carga académica asignada para el año escolar 2016 y no fue considerado ningún grupo control para los análisis.

#### 6.4 Población objeto de estudio

La población para este estudio estuvo conformada por 35 estudiantes de los grados 8 y 9 de la Institución Educativa Departamental El Trigo del municipio de Guayabal de Siquima con edades entre los 13 y 16 años de edad, provenientes de los estratos 0, 1 Y 2 y distribuidos de la siguiente manera:

Tabla 4. Distribución de la muestra de estudiantes de 8 y 9 grado de la Institución Educativa Departamental El Trigo

	GRADO OCTAVO		GRADO NOVENO		TOTAL DE ESTUDIANTES	
	NUMERO DE ESTUDIANTES	% DE ESTUDIANTES	NUMERO DE ESTUDIANTES	% DE ESTUDIANTES	NUMERO DE ESTUDIANTES	% DE ESTUDIANTES
TOTAL DE ESTUDIANTES	21	60.0%	14	40.0%	35	100%

Fuente: elaboración propia

Como se observa en la tabla anterior el 60.0% de los estudiantes corresponden al grado 8 y un 40.0% a grado 9. No se tuvo en cuenta el género ni un grupo control. Para el análisis de resultados a cada estudiante se le asignó un número y se observó su avance individual a través del proceso.

#### 6.5 Delimitación geográfica y temporal de la población

El trabajo de investigación fue realizado en la Institución Educativa Departamental El Trigo ubicada en el Municipio de Guayabal de Siquima en el departamento de Cundinamarca (Colombia) conocido como la Puerta de Oro del Magdalena Centro. Ubicado en la Provincia de Magdalena Centro. Se encuentra a 69 km al occidente de Bogotá, en el sector noroccidental del departamento.

Limita al nororiente con Villeta y Albán, por el occidente Bituima, por el sur con Anolaima y por el oriente con Albán. Sistema de Información de Nombres Geográficos: Guayabal .Recuperado de [https://es.wikipedia.org/wiki/Guayabal\\_de\\_S%C3%ADquima](https://es.wikipedia.org/wiki/Guayabal_de_S%C3%ADquima).

El tiempo empleado en el desarrollo de esta investigación abarcó el primer y segundo periodos académicos del año 2016.

## **6.6. Técnicas de recolección de información y criterios de análisis de resultados**

### **6.6.1. Prueba HCTAES para la evaluación del pensamiento crítico mediante situaciones cotidianas**

De acuerdo con su modelo teórico sobre el pensamiento crítico, Halpern 2003, ha instaurado un instrumento para su valoración “HCTAES” Test de Halpern para la evaluación del Pensamiento Crítico mediante Situaciones Cotidianas”. El Test evalúa el nivel de pensamiento crítico a través de cinco habilidades:

1. comprobación de hipótesis
2. razonamiento verbal
3. análisis de argumentos
4. probabilidad e incertidumbre
5. toma de decisiones y resolución de problemas.

Para lo que Halpern (1998) utiliza 25 situaciones cotidianas, 5 para cada una de las habilidades. Además, utiliza un doble formato de pregunta: primero se presenta una pregunta abierta en la que el estudiante debe ofrecer un argumento, una explicación, o proponer las soluciones a un problema, u opinar sobre algo y luego, se muestra una pregunta cerrada en la que el estudiante debe elegir entre

una serie de alternativas aquella que mejor resuelva el problema. Según Halpern este doble formato de preguntas permite conocer, por un lado, si el que responde al Test manifiesta un uso espontáneo de la habilidad y por otro, si es capaz de usarla cuando se le señala que es necesaria para esa situación, aun cuando espontáneamente no haya reconocido que fuera necesaria.

Para llevar a cabo el análisis de los resultados obtenidos durante el proceso, se tuvieron en cuenta las siguientes tablas de datos.

Tabla 5. Puntuación de la prueba HCTAES

	COMPROBACION DE HIPOTESIS	RAZONAMIENTO VERBAL	ANÁLISIS DE ARGUMENTO	PROBABILIDAD E INCERTIDUMBRE	TOMA DE DECISIONES Y RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	TOTAL PENSAMIENTO CRÍTICO
<b>PREGUNTA ABIERTA</b>	19	15	22	17	22	95
<b>PREGUNTA CERRADA</b>	27	7	19	7	39	99
<b>TOTAL POR HABILIDAD</b>	46	22	41	24	61	194

Fuente: Halpern (2003,2006)

En la tabla 5 se presenta la puntuación de la prueba HCTAES, en la que se evidencia que para tener pensamiento crítico del 100% se requiere en conjunto un puntaje de 194.

De acuerdo con la tabla anterior, a continuación se presenta la forma en la que se categorizaron los niveles de pensamiento según los puntajes obtenidos en la prueba (Ver tabla 6).

Tabla 6. Relación de los puntajes HCTAES con los niveles de pensamiento crítico.

NIVELES DE PENSAMIENTO CRITICO	PUNTAJES EN HCTAES
NIVEL 1	0 A 39 PUNTOS
NIVEL 2	40 A 78 PUNTOS
NIVEL 3	79 A 116 PUNTOS
NIVEL 4	117 A 155 PUNTOS
NIVEL 5	156 A 194 PUNTOS

Fuente: Halpern (2003,2006)

### 6.6.2. Prueba diagnóstica de pensamiento crítico en bioquímica (módulo 1)

Halpern 2003 (como se citó en Fagin, 2003) refiere que al evaluar en conjunto diferentes habilidades, es posible proporcionar el nivel de pensamiento crítico; para lo cual, el diseño de esta prueba diagnóstica de pensamiento crítico en bioquímica, se realizó según la propuesta de situaciones problema que evaluaban las habilidades de pensamiento crítico en el campo disciplinar de la Bioquímica; estas situaciones fueron organizadas en un Test de pregunta abierta y en otro de pregunta cerrada.

Cada uno de los cuales se aplicó en momentos diferentes, primero el de pregunta abierta y luego el test de pregunta cerrada. (Modulo 1). (Ver anexo 2.1).

Este módulo consta de 5 preguntas abiertas y sus correspondientes preguntas cerradas, y a cada una se le asignó un valor numérico entre 1 y 2 puntos, de acuerdo a la importancia dada por el investigador, distribuido de la siguiente manera:

Tabla 7. Relación de los puntajes del pre – test en bioquímica (Modulo 1) con las habilidades de pensamiento crítico.

Habilidades de pensamiento crítico		COMPROBACION DE HIPOTESIS	RAZONAMIENTO VERBAL	ANALISIS DE ARGUMENTOS	PROBABILIDAD E INCERTIDUMBRE	TOMA DE DECISIONES Y RESOLUCION DE PROBLEMAS	TOTAL PENSAMIENTO CRITICO
Pre test de Bioquímica Módulo 1	TOTAL POR HABILIDAD	3	3	4	2	5	17

Fuente: elaboración propia

A continuación se presentan los niveles pensamiento crítico, de acuerdo a los puntajes de la prueba.

Tabla 8. Relación de los puntajes del pre – test en bioquímica (Modulo 1) con los niveles de pensamiento crítico.

NIVELES DE PENSAMIENTO CRITICO	PUNTAJES EN PRE TEST EN BIOQUIMICA
NIVEL 1	0 A 3 PUNTOS
NIVEL 2	4 A 7 PUNTOS
NIVEL 3	8 A 10 PUNTOS
NIVEL 4	11 A 14 PUNTOS
NIVEL 5	15 A 17 PUNTOS

Fuente: elaboración propia

El puntaje máximo para este módulo fue de 17 puntos, que indican un desarrollo del 100%. de desarrollo de pensamiento crítico

### 6.6.3. Intervención cognitiva (módulos 2, 3 y 4)

Antes de aplicar los módulos de la intervención cognitiva en bioquímica, los estudiantes tuvieron un entrenamiento, en el que aprendieron a identificar y usar las habilidades de pensamiento crítico propuestas por Halpern, aplicando pruebas y test que no tenían nada que ver con los temas desarrollados en los módulos, evitando así la posibilidad de contaminación de las respuestas.

Luego del proceso enseñanza y aprendizaje de los conceptos en bioquímica, se aplicaron los módulos correspondientes, también diseñados siguiendo el patrón de pregunta abierta y cerrada a cada una de las cuales se les asignó un valor que osciló entre 1 y 5 puntos de acuerdo a la importancia otorgada por el investigador (módulos 2, 3 y 4). (Ver anexos 2.2, 2.3, 2.4) como se detalla en las siguientes tablas:

El módulo 2, bioenergética y metabolismo de carbohidratos consta de 12 preguntas entre abiertas y cerradas cuyos valores se relacionan a continuación:

Tabla 9. Relación de los puntajes del módulo 2 (bioenergética y metabolismo de carbohidratos) con las habilidades de pensamiento crítico.

Habilidades de pensamiento crítico		COMPROBACION DE HIPOTESIS	RAZONAMIENTO VERBAL	ANALISIS DE ARGUMENTOS	PROBABILIDAD E INCERTIDUMBRE	TOMA DE DECISIONES Y RESOLUCION DE PROBLEMAS	TOTAL PENSAMIENTO CRITICO
Módulo 2	TOTAL POR HABILIDAD	5	5	5	5	5	25

Fuente: elaboración propia

Tabla 10. Relación de los puntajes del módulo 3 (metabolismo de proteínas) con las habilidades de pensamiento crítico.

Habilidades de pensamiento crítico		COMPROBACION DE HIPOTESIS	RAZONAMIENTO VERBAL	ANALISIS DE ARGUMENTOS	PROBABILIDAD E INCERTIDUMBRE	TOMA DE DECISIONES Y RESOLUCION DE PROBLEMAS	TOTAL PENSAMIENTO CRITICO
Módulo 3	TOTAL POR HABILIDAD	3	3	4	3	4	17

Fuente: elaboración propia

El módulo 3 está conformado por 10 preguntas en total y los valores se relacionan a en la tabla 11.

El módulo 4 lo conforman 10 preguntas, entre cerradas y abiertas, y el valor numérico aparece en la tabla 11.

Tabla 11. Relación de los puntajes del módulo 4 (metabolismo de lípidos) con las habilidades de pensamiento crítico.

Habilidades de pensamiento crítico		COMPROBACION DE HIPOTESIS	RAZONAMIENTO VERBAL	ANALISIS DE ARGUMENTOS	PROBABILIDAD E INCERTIDUMBRE	TOMA DE DECISIONES Y RESOLUCION DE PROBLEMAS	TOTAL PENSAMIENTO CRITICO
Módulo 4	TOTAL POR HABILIDAD	4	5	5	4	4	22

Fuente: elaboración propia

A continuación se presentan los niveles pensamiento crítico, relacionados con los puntajes de cada módulo del programa de intervención cognitiva. (Ver tabla 8).

Tabla 12. Relación de los puntajes del programa de intervención cognitiva (Módulos 2 al 4) con los niveles de pensamiento crítico.

<b>NIVELES DE PENSAMIENTO CRÍTICO</b>	<b>MODULO 2</b>	<b>MODULO 3</b>	<b>MODULO 4</b>
<b>NIVEL 1</b>	0 A 5	0 A 3	0 A 4
<b>NIVEL 2</b>	6 A 10	4 A 7	5 A 9
<b>NIVEL 3</b>	11 A 15	8 A 10	10 A 13
<b>NIVEL 4</b>	16 A 20	11 A 14	14 A 18
<b>NIVEL 5</b>	21 A 25	15 A 17	19 A 22
<b>TOTAL DE PUNTOS</b>	25	17	22

Fuente: elaboración propia

En las tablas 9, 10 y 11 se observa que cada módulo que conforma, el programa de intervención cognitiva, tiene un puntaje máximo que oscila entre 17 y 25 puntos y corresponde al 100% de desarrollo de pensamiento crítico.

#### **6.6.4. Post – test de Halpern.**

Esta etapa se llevó a cabo en 2 pasos:

1. Se empleó nuevamente el test de Halpern (HCTAES) para comparar sus resultados con los obtenidos en la etapa exploratoria. Cada estudiante pudo evaluar tanto la influencia de la intervención cognitiva como el desarrollo de las diferentes habilidades.

2. Se aplicó el módulo 5 que corresponde al post – Test de pensamiento crítico en Bioquímica denominado “Integración del Metabolismo” (Ver anexo 2.5)

Tabla 13. Relación de los puntajes del módulo 5 del programa de intervención cognitiva con los las habilidades de pensamiento crítico.

Habilidades de pensamiento crítico		COMPROBACION DE HIPOTESIS	RAZONAMIENTO VERBAL	ANALISIS DE ARGUMENTOS	PROBABILIDAD E INCERTIDUMBRE	TOMA DE DECISIONES Y RESOLUCION DE PROBLEMAS	TOTAL PENSAMIENTO CRITICO
Módulo 5	TOTAL POR HABILIDAD	5	5	5	5	5	20

Fuente: elaboración propia

Tabla 14. Relación de los puntajes del módulo 5 del programa de intervención cognitiva con los niveles de pensamiento crítico.

<b>NIVELES DE PENSAMIENTO CRÍTICO</b>	<b>módulo 5 post – Test de pensamiento crítico en Bioquímica “Integración del Metabolismo”</b>
<b>NIVEL 1</b>	0 A 4
<b>NIVEL 2</b>	5 A 8
<b>NIVEL 3</b>	9 A 12
<b>NIVEL 4</b>	13 A 16
<b>NIVEL 5</b>	17 A 20
<b>TOTAL DE PUNTOS</b>	20

Fuente: elaboración propia

## 7. Resultados y análisis de datos

### 7.1 Diagnóstico del nivel de pensamiento crítico

En esta etapa se realizaron 2 pruebas:

1. Test HCTAES o prueba de Halpern
2. Pre – test de bioquímica

#### 7.1.1. Diagnóstico del nivel de pensamiento crítico que tienen los estudiantes de grados 8 y 9, según el test de HCTAES.

Según el test de Halpern, HCTAES, se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla 15. Resultados obtenidos en el diagnóstico del nivel de pensamiento crítico según el test de HCTAES.

NIVELES DE PENSAMIENTO CRÍTICO	RAZONAMIENTO VERBAL		ANÁLISIS DE ARGUMENTOS		COMPROBACION DE HIPOTESIS		PROBABILIDAD E INCERTIDUMBRE		TOMA DE DECISIONES	
	NUMERO DE ESTUDIANTES	% DE ESTUDIANTES	NUMERO DE ESTUDIANTES	% DE ESTUDIANTES	NUMERO DE ESTUDIANTES	% DE ESTUDIANTES	NUMERO DE ESTUDIANTES	% DE ESTUDIANTES	NUMERO DE ESTUDIANTES	% DE ESTUDIANTES
<b>1</b>	11	31.42%	10	28.57%	10	28.57%	10	28.57%	16	<b>45.71%</b>
<b>2</b>	16	<b>45.71%</b>	14	<b>40.0%</b>	11	<b>31.42%</b>	12	<b>34.2%</b>	9	25.71%
<b>3</b>	5	14.28%	6	17.14%	7	20.0%	9	25.71%	5	14.28%
<b>4</b>	3	8.57%	5	14.28%	7	20.0%	4	11.42%	5	14.28%
<b>5</b>	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
<b>TOTAL</b>	35	100%	35	100%	35	100%	35	100%	35	100%

Fuente: elaboración propia

De acuerdo con la tabla anterior los estudiantes, en su mayoría, se encontraron en:

- Nivel 1 de desarrollo de pensamiento crítico en la habilidad de: toma de decisiones con un total de 16 estudiantes, que representan un 45.71%.
- Nivel 2 de desarrollo de pensamiento crítico en habilidades como razonamiento verbal análisis de argumentos, comprobación de hipótesis y probabilidad e incertidumbre con un total de 16, 14, 11 y 12 estudiantes, que corresponden a 45.71%, 40.0%, 31.42% y 34.28% respectivamente.

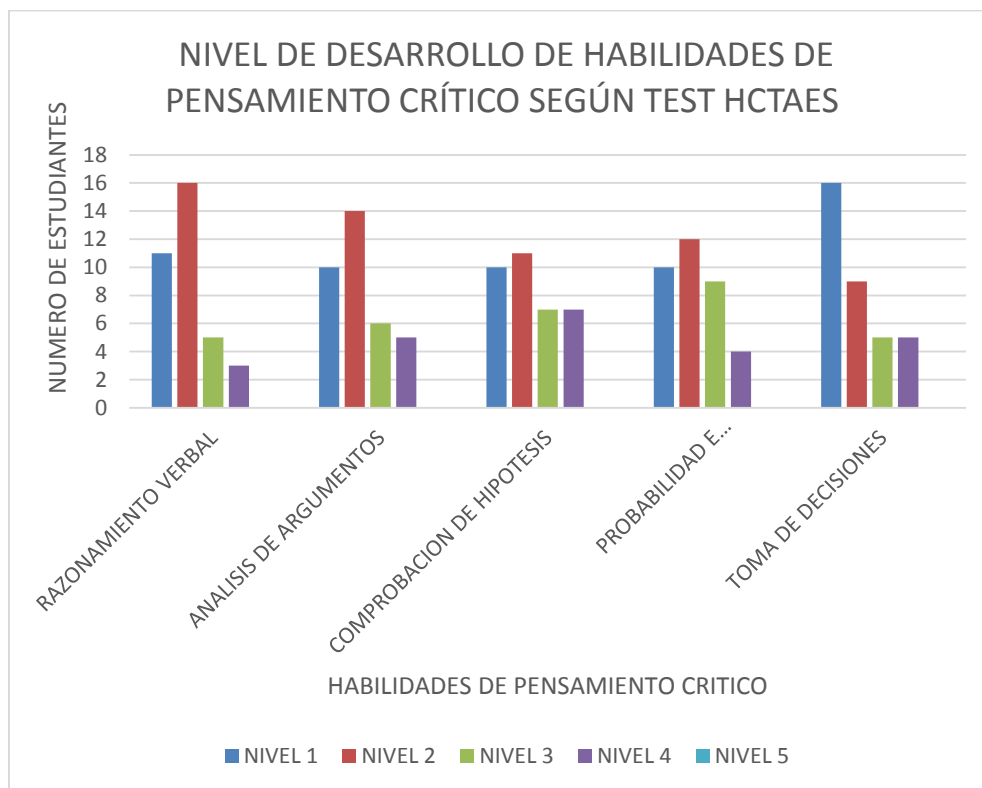


Figura 2. Habilidades de pensamiento crítico según test HCTAES

En la figura 2 se observan, los resultados arrojados por el test HCTAES, discriminados de forma tal, que se puede distinguir, que en su mayoría los estudiantes realmente se encontraban en el nivel 2 de pensamiento crítico en 4 de las 5 habilidades estudiadas.

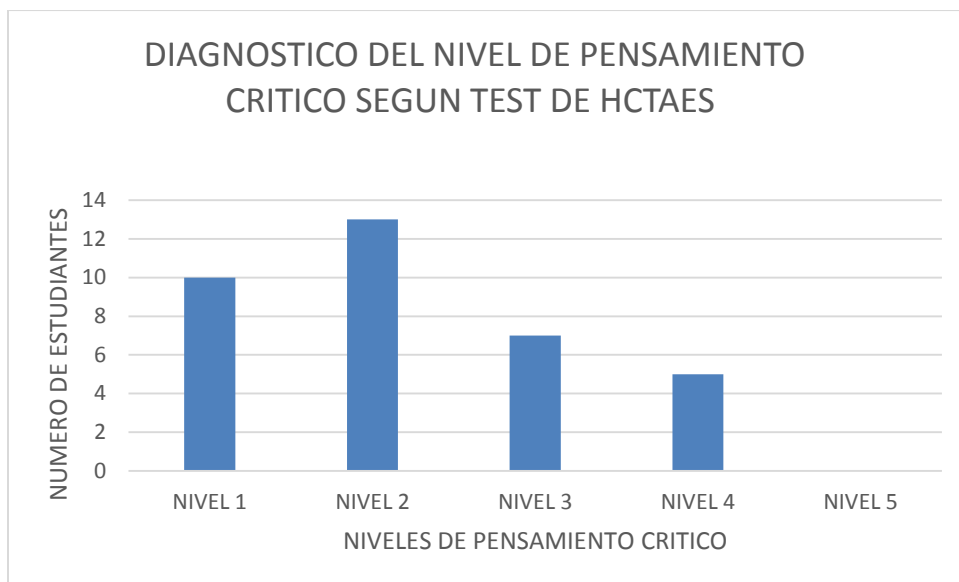


Figura 3. Nivel de pensamiento crítico según HCTAES

En la figura 3 se condensan por niveles, los resultados de la prueba de Halpern, corroborando de esta forma que en su gran mayoría los estudiantes se encontraron en los niveles 1 (10 estudiantes) y 2 (13 estudiantes) y en menor porcentaje en los niveles 3 y 4 (7 y 5 estudiantes, respectivamente).

### **7.1.2. Diagnóstico del nivel de pensamiento crítico que tienen los estudiantes de los grados 8 y 9 a partir de una prueba diagnóstica en bioquímica (pre-test) (módulo 1)**

La tabla 16 y la figura 4 muestran la cantidad de estudiantes clasificados por cada habilidad de pensamiento crítico de acuerdo a los resultados obtenidos en el módulo 1 (pre test en bioquímica).

Tabla 16. Resultados por habilidad de pensamiento crítico en el pre test de Bioquímica (módulo 1)

NIVELES DE PENSAMIENTO CRÍTICO	RAZONAMIENTO VERBAL	ANÁLISIS DE ARGUMENTOS	COMPROBACION DE HIPOTESIS	PROBABILIDAD E INCERTIDUMBRE	TOMA DE DECISIONES Y RESOLUCION DE ROBLEMAS	TOTAL DE ESTUDIANTES	
	NUMERO DE ESTUDIANTES	NUMERO DE ESTUDIANTES	NUMERO DE ESTUDIANTES	NUMERO DE ESTUDIANTES	NUMERO DE ESTUDIANTES	NUMERO DE ESTUDIANTES	PORCENTAJE DE ESTUDIANTES
1	3	4	3	1	1	12	34.2%
2	2	3	2	2	1	10	28.5%
3	2	2	2	0	0	6	17.1%
4	1	2	3	1	0	7	20.0%
5	0	0	0	0	0	0	0%
TOTAL	8	11	10	4	3	35	100%

Fuente: elaboración propia

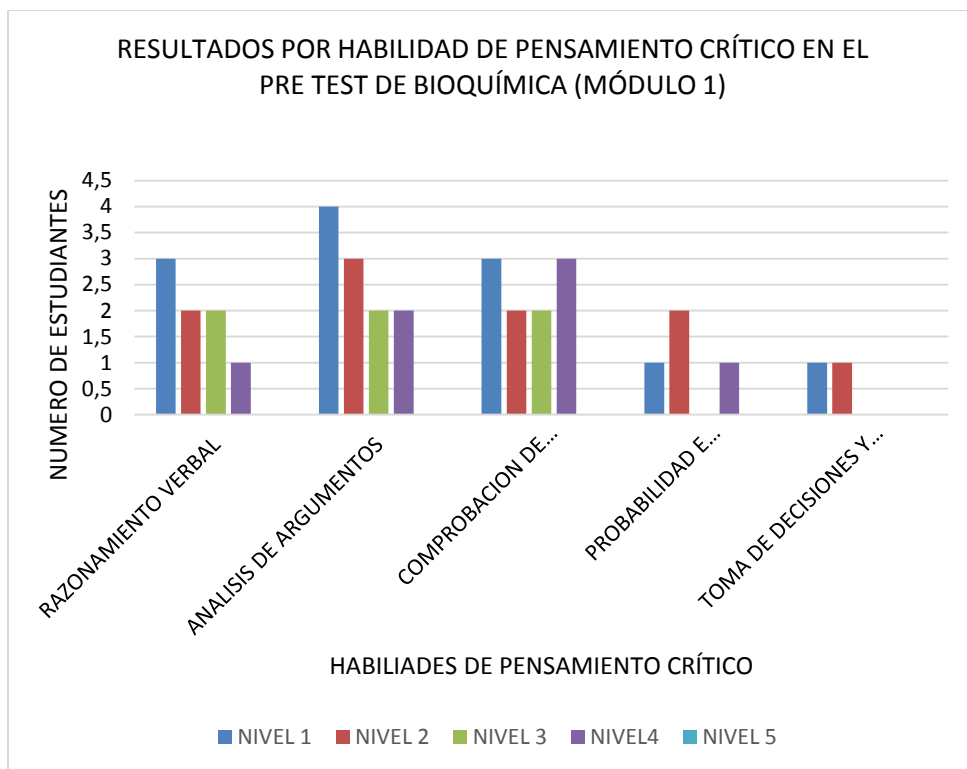


Figura 4. Habilidades de pensamiento crítico según pre test de Bioquímica

La tabla 17 y la figura 5 resumen los resultados, por niveles, que se obtuvieron durante la aplicación del módulo 1 o prueba diagnóstica en bioquímica.

Tabla 17. Resultados obtenidos en el diagnóstico del nivel de pensamiento crítico según el pre test en bioquímica.

NIVELES DE PENSAMIENTO CRÍTICO	PRE – TEST EN BIOQUIMICA	
	NUMERO DE ESTUDIANTES	% DE ESTUDIANTES
1	12	34.2%
2	10	28.5%
3	6	17.1%
4	7	20.0%
5	0	0%

Fuente: elaboración propia

Los valores de la tabla 17 muestran que la gran mayoría de los estudiantes (12 estudiantes que corresponden al 34.2%) se encuentran en el nivel 1 de desarrollo de pensamiento crítico en el contexto de la bioquímica, seguido de un 28.5 % (10 estudiantes) en el nivel 2, un bajo porcentaje en los niveles 3 y 4 (6 y 7 estudiantes que corresponden al 17.1% y 20.0% respectivamente) y ningún estudiante alcanzó al nivel 5.

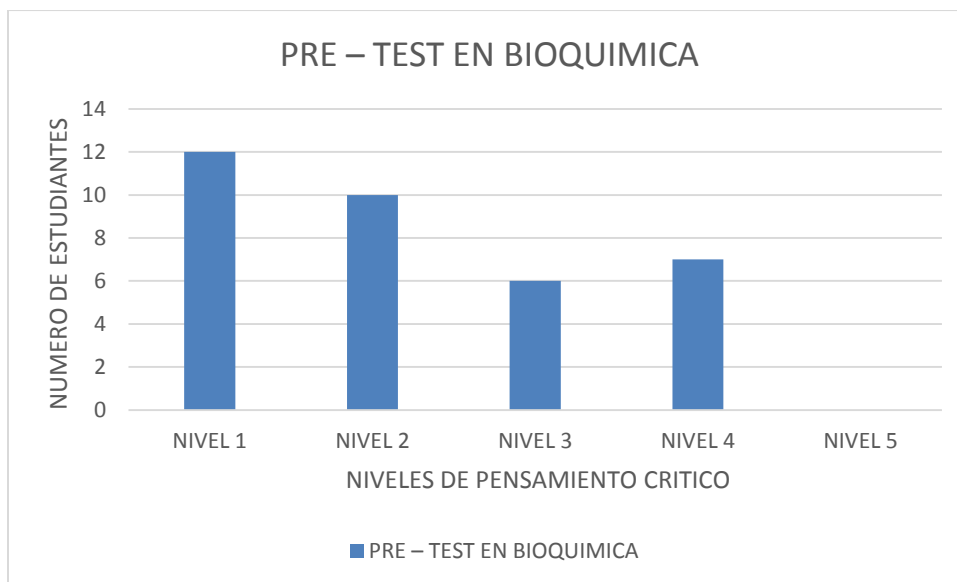


Figura 5. Nivel de pensamiento crítico en bioquímica (módulo 1)

La figura 5 muestra los resultados obtenidos en el diagnóstico del nivel de pensamiento crítico en el contexto de la bioquímica, de acuerdo con el módulo 1 del programa de intervención cognitiva.

Esta figura coincide con los resultados del test de Halpern, en cuanto al nivel de pensamiento crítico en el que se encuentran la mayoría de los estudiantes, que son los niveles 1 y 2. Hasta este punto los estudiantes no han recibido instrucción alguna acerca de las habilidades que se trabajarían durante la investigación, es decir, puede que tuvieran o no las habilidades de pensamiento crítico, pero no las estaban poniendo en práctica de forma consciente.

En la retroalimentación del módulo los estudiantes manifestaron sentirse motivados por la relación de la bioquímica con su cotidianidad.

En la figura 6 se compararon los resultados del test HCTAES y el nivel de pensamiento crítico en Bioquímica.

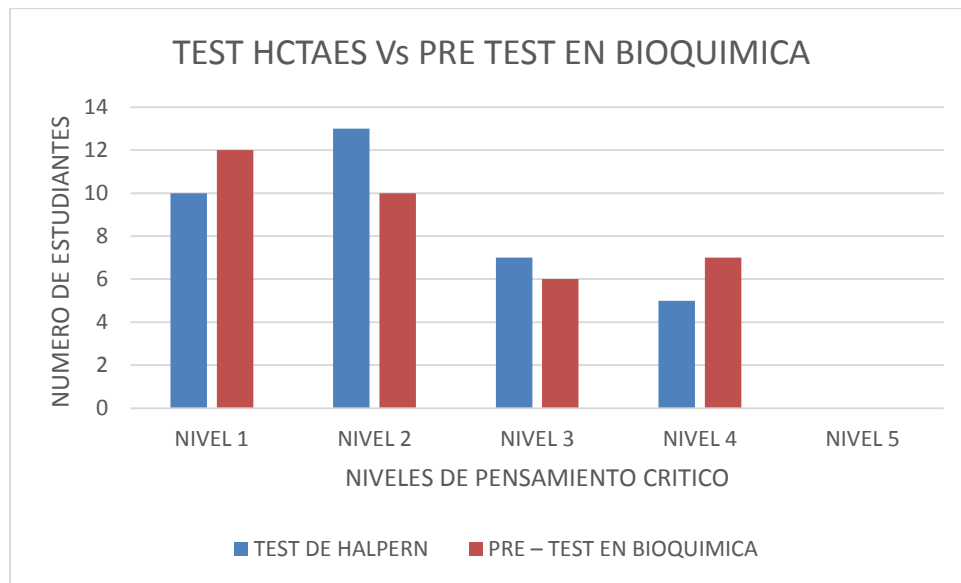


Figura 6. Comparación del nivel de pensamiento crítico según test de HCTAES y nivel de pensamiento crítico en bioquímica (modulo 1).

Teniendo en cuenta los resultados comparativos de la figura anterior, se puede inferir que el programa de intervención cognitiva debe apuntar a potenciar el desarrollo de las habilidades de pensamiento crítico de forma consciente, reflexiva y responsable, porque después del análisis de resultados con los estudiantes, muchos mostraron que el uso de las habilidades que ya poseían, era de manera espontánea.

## **7.2 Programa de intervención cognitiva para desarrollar pensamiento crítico en el contexto de la enseñanza de la bioquímica.**

Los módulos 2, 3, y 4 del programa de intervención cognitiva tenían como propósitos:

1. Favorecer el desarrollo de las habilidades de pensamiento crítico

## 2. La enseñanza y el aprendizaje de la bioquímica

A continuación se detallan los resultados obtenidos en el programa de intervención cognitiva en bioquímica que muestran la evolución de los estudiantes en cada módulo comparado con el módulo diagnóstico.

### **7.2.1. Resultados módulo 2 “bioenergética y metabolismo de carbohidratos”.**

En el módulo 2 “bioenergética y metabolismo de carbohidratos” los estudiantes tuvieron cierta dificultad en asociar los diferentes ciclos de los carbohidratos entre sí, pero por el contrario, asociaron muy bien el metabolismo de los carbohidratos con las patologías en el ser humano y expusieron sus argumentos frente a situaciones problema.

La tabla 18 muestra los resultados arrojados por habilidad de pensamiento crítico después de aplicado el módulo 2

Tabla 18. Resultados por habilidad de pensamiento crítico en el módulo 2 “bioenergética y metabolismo de carbohidratos

NIVELES DE PENSAMIENTO CRÍTICO	RAZONAMIENTO VERBAL	ANALISIS DE ARGUMENTOS	COMPROBACION DE HIPOTESIS	PROBABILIDAD E INCERTIDUMBRE	TOMA DE DECISIONES Y RESOLUCION DE PROBLEMAS	TOTAL DE ESTUDIANTES	
	NUMERO DE ESTUDIANTES	NUMERO DE ESTUDIANTES	NUMERO DE ESTUDIANTES	NUMERO DE ESTUDIANTES	NUMERO DE ESTUDIANTES	NUMERO DE ESTUDIANTES	PORCENTAJE DE ESTUDIANTES
1	2	3	1	2	1	9	25.7%
2	3	2	2	2	2	11	31.4%
3	3	2	1	1	1	8	22.8%
4	1	2	1	1	2	7	20.0%
5	0	0	0	0	0	0	0%
TOTAL	9	9	5	6	6	35	100%

Fuente: elaboración propia

En la tabla se observa que las habilidades de pensamiento crítico más utilizadas por los estudiantes en el desarrollo del módulo son el razonamiento verbal y el análisis de argumentos, seguida por la probabilidad e incertidumbre y la toma de decisiones y la habilidad de resolución de problemas y en último lugar se ubica la comprobación de hipótesis.

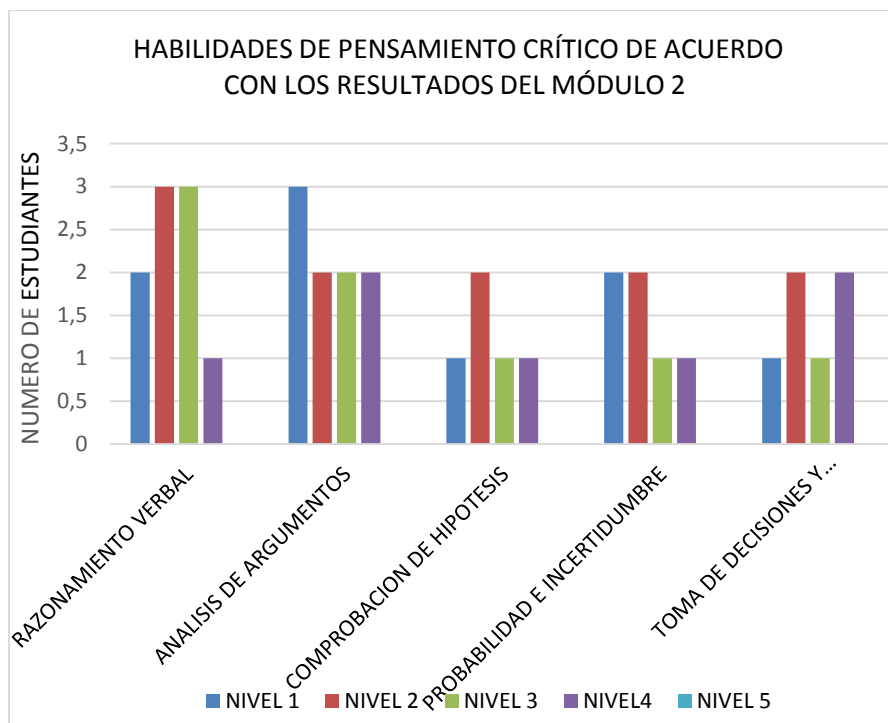


Figura 7. Habilidades de pensamiento crítico de acuerdo con los resultados del módulo 2

Tabla 19. Comparación de Resultados obtenidos en el módulo 2 “bioenergética y metabolismo de carbohidratos” con el pre test de Bioquímica.

NIVELES	MODULO 1 PRE – TEST EN BIOQUIMICA		MODULO 2 BIOENERGETICA Y METABOLISMO DE CARBOHIDRATOS	
	NUMERO DE ESTUDIANTES	% DE ESTUDIANTES	NUMERO DE ESTUDIANTES	% DE ESTUDIANTES
1	12	34.2%	9	25.7%
2	10	28.5%	11	31.4%
3	6	17.1%	8	22.8%
4	7	20.0%	7	20.0%
5	0	0%	0	0%

Fuente: elaboración propia

En la tabla 19 se muestran los resultados obtenidos en la aplicación del módulo 2 “bioenergética y metabolismo de carbohidratos “que revelaron que el porcentaje de estudiantes que estaban ubicados en el nivel 1, en el pre test de bioquímica, se redujo de 34.2 % a 25.7 % (de 12 a 9) mientras que los demás niveles aumentaron en un bajo porcentaje (entre 1 y 2 estudiantes en cada nivel).

Durante la retroalimentación de los resultados del módulo 2 se plantearon situaciones cotidianas que los estudiantes pudieron relacionar con casos específicos de patologías familiares, con lo que ellos pudieron sentirse identificados y motivados. De la misma forma se observó que los estudiantes tuvieron en cuenta lo aprendido para plantear posibles menús a la hora de decidir que alimentos deben consumir en su dieta diaria y expusieron sus hipótesis de por qué no incluir muchos alimentos ricos en azúcares; también hicieron proyecciones en cuanto a la posibilidad de sufrir enfermedades como diabetes mellitus tipo II, si permanecían consumiendo algunos alimentos.

Para que se presentara la situación anteriormente expuesta los estudiantes debieron aplicar habilidades de pensamiento crítico como toma de decisiones y probabilidad e incertidumbre relacionándolos con conceptos propios de la bioquímica como metabolismo, anabolismo, catabolismo, energía, entre otros, que fueron entendidos y aplicados para la resolución del módulo.

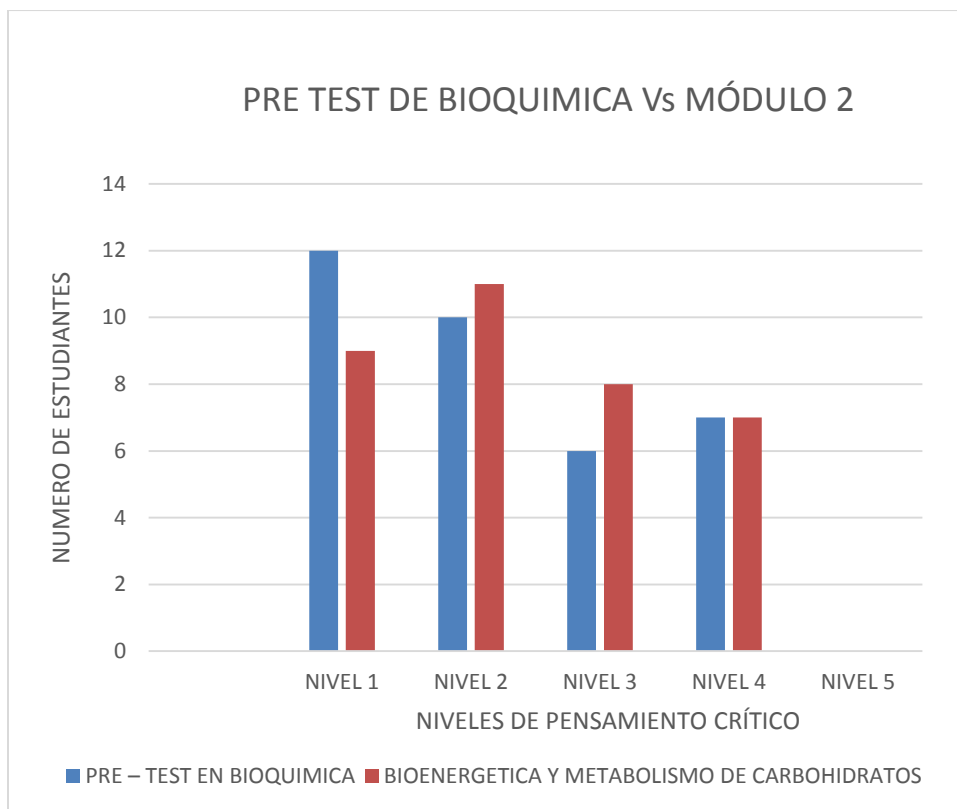


Figura 8. Comparación nivel de pensamiento crítico módulo 1 (diagnóstico) con resultados obtenidos en el módulo 2. “bioenergética y metabolismo de carbohidratos”.

En la figura 8 se comparan el nivel de pensamiento crítico de los estudiantes alcanzado en el módulo 2 “bioenergética y metabolismo de carbohidratos” con el módulo 1 “diagnóstico nivel de pensamiento crítico en bioquímica” es importante destacar que ningún estudiante alcanzó el nivel 5 de desarrollo de pensamiento crítico. Como se observa, los niveles alcanzados en ambos módulos son muy similares, aunque se registra una leve disminución en el nivel 1 y también leve aumento en los otros niveles.

En este módulo también se usaron preguntas abiertas y cerradas relacionadas con la cotidianidad.

### 7.2.2. Resultados módulo 3 “metabolismo de proteínas”

En la tabla 20 y la figura 9 se observan los resultados obtenidos en cada habilidad en el módulo 3 “metabolismo de proteínas”

Tabla 20. Resultados por habilidad de pensamiento crítico obtenidos después de la aplicación del módulo 3

NIVELES DE PENSAMIENTO CRÍTICO	RAZONAMIENTO VERBAL	ANÁLISIS DE ARGUMENTOS	COMPROBACION DE HIPOTESIS	PROBABILIDAD E INCERTIDUMBRE	TOMA DE DECISIONES Y RESOLUCION DE PROBLEMAS	TOTAL DE ESTUDIANTES	
	NUMERO DE ESTUDIANTES	NUMERO DE ESTUDIANTES	NUMERO DE ESTUDIANTES	NUMERO DE ESTUDIANTES	NUMERO DE ESTUDIANTES	NUMERO DE ESTUDIANTES	PORCENTAJE DE ESTUDIANTES
<b>1</b>	3	2	2	2	1	10	28.5%
<b>2</b>	2	2	1	1	1	7	20.0%
<b>3</b>	2	2	1	1	2	8	22.8%
<b>4</b>	1	1	2	2	2	8	22.8%
<b>5</b>	0	1	1	0	0	2	5.7%
<b>TOTAL</b>	8	8	7	6	6	35	100%

Fuente: elaboración propia

Al analizar los resultados de la tabla 20 se puede ver que las habilidades de pensamiento crítico que más utilizaron los estudiantes al resolver las preguntas del módulo fueron el razonamiento verbal y el análisis de argumentos, seguidas por comprobación de hipótesis y muy

cerca también están las habilidades de probabilidad e incertidumbre y toma de decisiones y resolución de problemas.

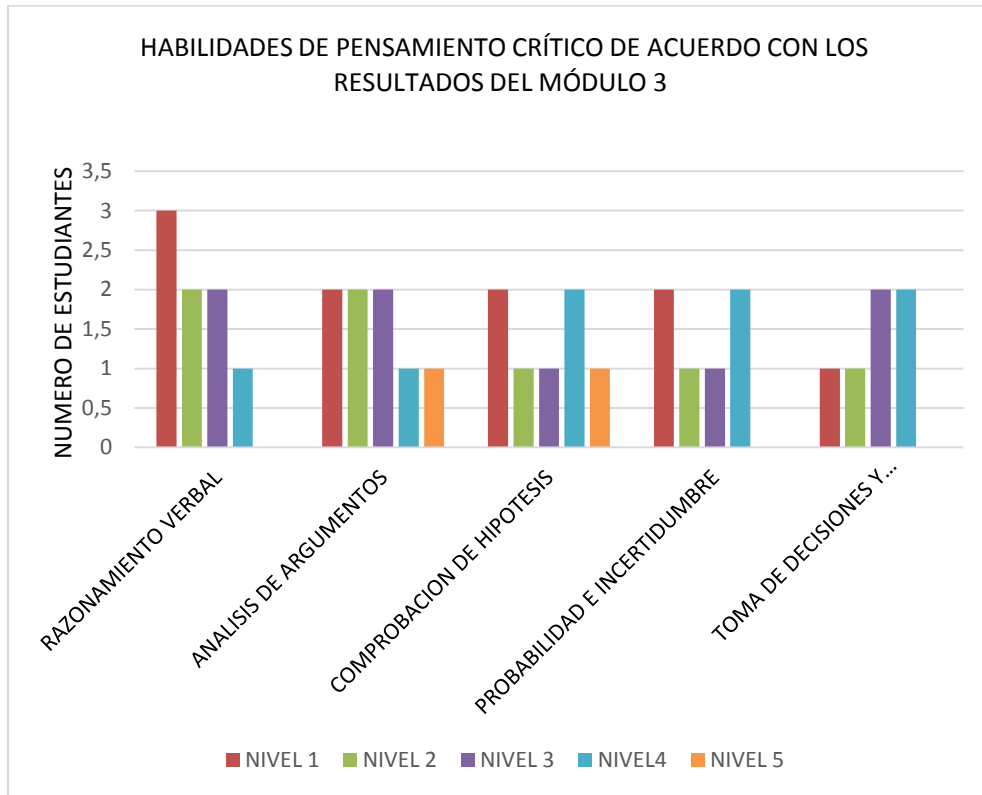


Figura 9. Habilidades de pensamiento crítico de acuerdo con los resultados del módulo 3

En la siguiente tabla se comparan los resultados del módulo 1 y el módulo 3.

Tabla 21. Comparación nivel de pensamiento crítico módulo 1 (diagnóstico) con resultados obtenidos en el módulo 3.

NIVELES	MODULO 1 PRE – TEST EN BIOQUIMICA		MODULO 3 METABOLISMO DE PROTEINAS	
	NUMERO DE ESTUDIANTES	% DE ESTUDIANTES	NUMERO DE ESTUDIANTES	% DE ESTUDIANTES
1	12	34.2%	10	28.5%
2	10	28.5%	7	20.0%
3	6	17.1%	8	22.8%
4	7	20.0%	8	22.8%
5	0	0%	2	5.7%

Fuente: elaboración propia

En los resultados de este módulo se pudo observar que los niveles 1 y 2 comenzaron a disminuir (el nivel 1 disminuyó en un total de 2 estudiantes y el nivel 2 en 3 estudiantes) y satisfactoriamente los niveles 3 y 4 fueron en aumento (el nivel 3 tuvo un aumento de 2 estudiantes y el nivel 4 de 1 estudiante), también es importante resaltar que algunos estudiantes ya se encuentran en el nivel 5 (2 estudiantes en total que representan un 5.7%).

En la retroalimentación de estos resultados, la mayoría de los estudiantes manifestaron que encontraron dificultad a la hora de asociar, de forma directa, las patologías por deficiencia de proteínas con su cotidianidad, mientras que otros relataron haber sido más consientes a la hora de aplicar las habilidades en cada caso en particular.

En la figura 10 se compara el nivel de pensamiento crítico de los estudiantes, alcanzado en el módulo 3 “metabolismo de proteínas” con el módulo 1 “diagnóstico nivel de pensamiento crítico en bioquímica”

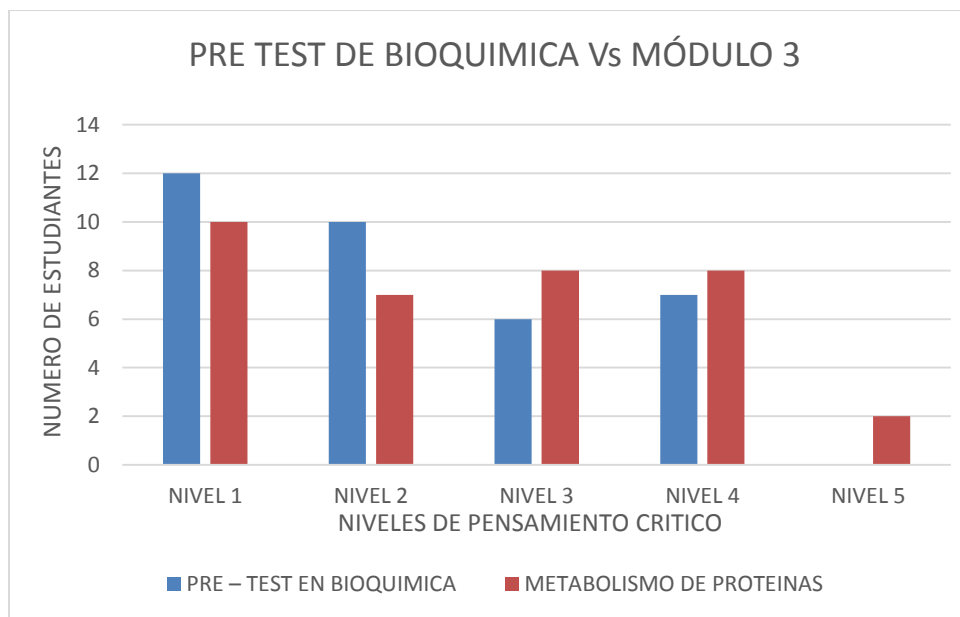


Figura 10.comparacion de los niveles de pensamiento crítico en el módulo 3 y módulo 1

### 7.2.3. Resultados módulo 4 “metabolismo de lípidos”

Los resultados de este módulo estuvieron muy acordes con la motivación de los estudiantes, lo que se evidenció durante la retroalimentación. Ellos manifestaron entender el metabolismo de los lípidos, que lo asociaron con las dietas, enfermedades como anorexia y bulimia, pérdida de masa muscular y obesidad.

En general las estrategias usadas hasta este momento para la enseñanza de las habilidades de pensamiento y su aplicación en las situaciones presentadas en los módulos han resultado fundamentales en el desarrollo de las mismas sin dejar de mencionar que ha sido primordial la acción consiente e intencionada de dichas habilidades en el aula y la colaboración activa de los estudiantes.

En la tabla 22 y la figura 11 se muestran los resultados por habilidad de pensamiento crítico después de la aplicación del módulo 4 “metabolismo de lípidos.

Tabla 22. Resultados por habilidad de pensamiento crítico obtenidos después de la aplicación del módulo 4

NIVELES DE PENSAMIENTO CRÍTICO	RAZONAMIENTO VERBAL	ANÁLISIS DE ARGUMENTOS	COMPROBACION DE HIPOTESIS	PROBABILIDAD E INCERTIDUMBRE	TOMA DE DECISIONES Y RESOLUCION DE PROBLEMAS	TOTAL DE ESTUDIANTES	
	NUMERO DE ESTUDIANTES	NUMERO DE ESTUDIANTES	NUMERO DE ESTUDIANTES	NUMERO DE ESTUDIANTES	NUMERO DE ESTUDIANTES	NUMERO DE ESTUDIANTES	PORCENTAJE DE ESTUDIANTES
1				2	2	4	11.4%
2	1	2	2	1	1	7	20.0%
3	1	1	3	2	2	9	25.7%
4	2	2	3	1	2	10	28.5%
5	1	1	1		2	5	14.2%
TOTAL	5	6	9	6	9	35	100%

Fuente: elaboración propia

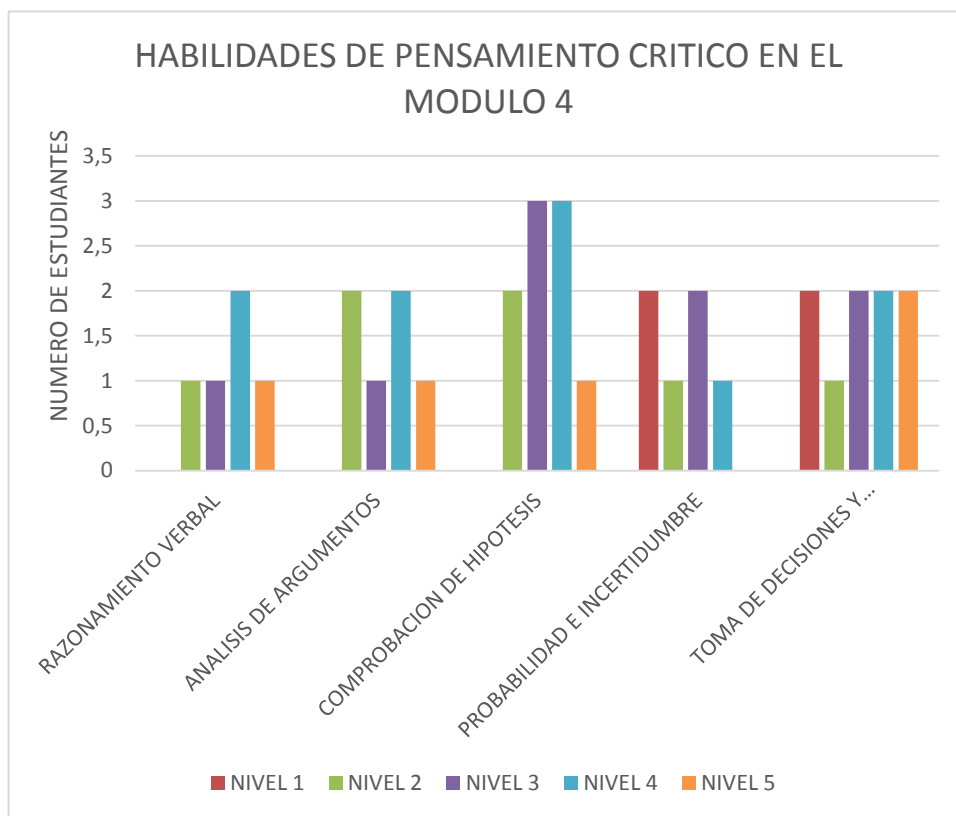


Figura 11. Habilidades de pensamiento crítico de acuerdo con los resultados del módulo 4

Tabla 23. Comparación de resultados obtenidos en el módulo 4 “metabolismo de lípidos” con el módulo 1.

NIVELES	MODULO 1 PRE – TEST EN BIOQUIMICA		MODULO 4 “METABOLISMO DE LIPIDOS”	
	NUMERO DE ESTUDIANTES	% DE ESTUDIANTES	NUMERO DE ESTUDIANTES	% DE ESTUDIANTES
1	12	34.2%	4	11.4%
2	10	28.5%	7	20.0%
3	6	17.1%	9	25.7%
4	7	20.0%	10	28.5%
5	0	0%	5	14.2%

Fuente: elaboración propia

En la tabla anterior se evidencia que aumentó el porcentaje de estudiantes que alcanzaron el nivel 5 (pasó de 0 a 5 estudiantes) y disminuyó el número de estudiantes ubicados en los niveles 1 y 2, lo que motivó a otros a aplicar mejor esas habilidades de pensamiento crítico para mejorar su desempeño (se registró una disminución de 8 estudiantes en el nivel 1 y de 3 estudiantes en el nivel 2), los niveles 3 y 4 crecieron en 3 estudiantes cada uno, que representan un 8.5% de aumento en cada nivel

En la figura 12 se compara el nivel de pensamiento crítico de los estudiantes alcanzado en el módulo 4 “metabolismo de lípidos” con el módulo 1 “diagnóstico nivel de pensamiento crítico en bioquímica”.

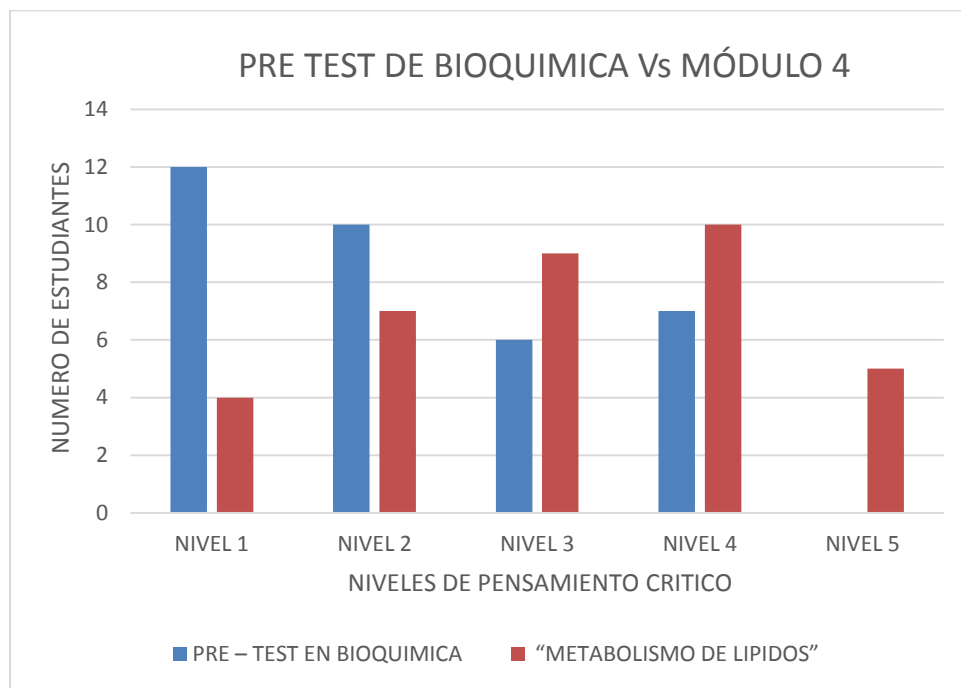


Figura 12. Comparación nivel de pensamiento crítico módulo 1 (diagnóstico) con resultados obtenidos en el módulo 4. “metabolismo de lípidos”

En este módulo se observó gran motivación de los estudiantes no solo al comparar los resultados individuales sino porque antes consideraban los lípidos como alimentos nocivos para

la salud y lograron comprender la función e importancia de estos en procesos vitales en el ser humano.

### **7.3 Evaluación de la eficacia del programa de intervención cognitiva.**

#### **7.3.1. Resultados módulo 5 post-test de bioquímica “integración del metabolismo”.**

El módulo 5 constituye una evaluación general de los contenidos enseñados durante el programa de intervención cognitiva donde se buscó demostrar si los estudiantes utilizaban adecuadamente los conceptos estudiados en módulos anteriores y si el programa de intervención cognitiva a través de la enseñanza de la bioquímica favoreció el desarrollo de pensamiento crítico en ellos.

En la tabla 24 y la figura 13 se compilan los resultados arrojados por el módulo 5, post test de bioquímica, en ella se puede ver el desempeño de los estudiantes en cada habilidad.

Tabla 24. Resultados obtenidos por habilidad, en el módulo 5 post-test de bioquímica “integración del metabolismo”.

NIVELES DE PENSAMIENTO CRÍTICO	RAZONAMIENTO VERBAL	ANÁLISIS DE ARGUMENTOS	COMPROBACION DE HIPOTESIS	PROBABILIDAD E INCERTIDUMBRE	TOMA DE DECISIONES Y RESOLUCION DE PROBLEMAS	TOTAL DE ESTUDIANTES	
	NUMERO DE ESTUDIANTES	NUMERO DE ESTUDIANTES	NUMERO DE ESTUDIANTES	NUMERO DE ESTUDIANTES	NUMERO DE ESTUDIANTES	NUMERO DE ESTUDIANTES	PORCENTAJE DE ESTUDIANTES
<b>1</b>	0	0	0	1	1	2	5.71%
<b>2</b>	0	0	1	2	1	4	11.4%
<b>3</b>	2	2	1	2	2	9	25.7%
<b>4</b>	4	4	3	0	1	12	34.2%
<b>5</b>	2	3	1	1	1	8	22.8%
<b>TOTAL</b>	8	9	6	6	6	35	100%

Fuente: elaboración propia

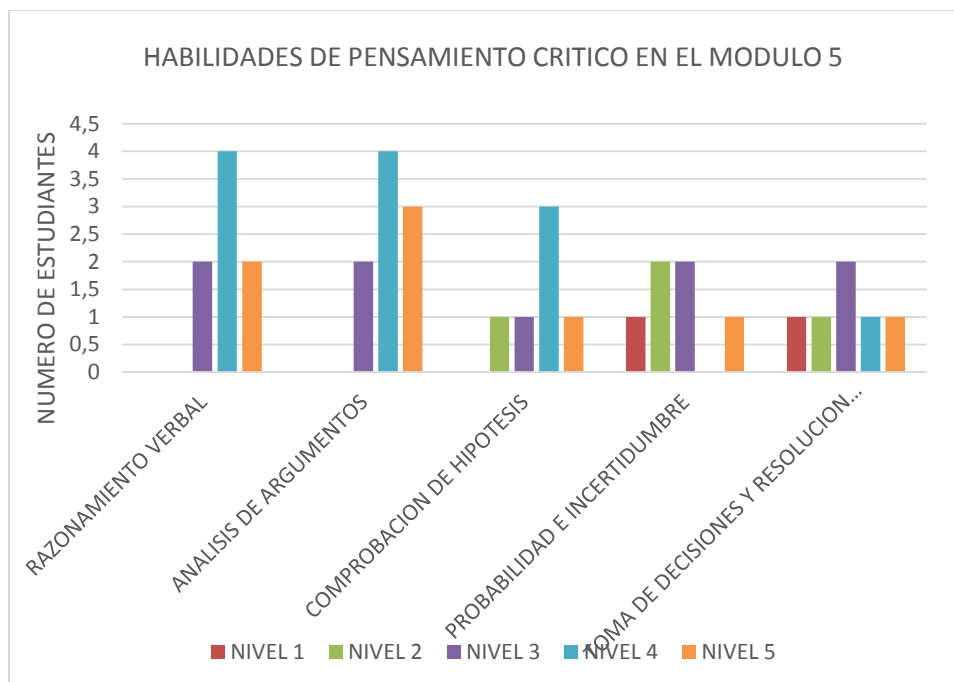


Figura 13. Habilidades de pensamiento crítico en el módulo 5 post-test de bioquímica “integración del metabolismo”.

En la siguiente tabla se comparan los resultados obtenidos en los módulos 1 y 5

Tabla 25. Comparativo resultados obtenidos en los módulos 1 y 5 (Pre test y Post test de Bioquímica respectivamente)

NIVELES	MODULO 1 PRE – TEST EN BIOQUIMICA		MODULO 5 “INTEGRACIÓN DEL METABOLISMO”.	
	NUMERO DE ESTUDIANTES	% DE ESTUDIANTES	NUMERO DE ESTUDIANTES	% DE ESTUDIANTES
1	12	34.2%	2	5.71%
2	10	28.5%	4	11.4%
3	6	17.1%	9	25.7%
4	7	20.0%	12	34.2%
5	0	0%	8	22.8%

Fuente: elaboración propia

Se observa, según estos resultados, una disminución significativa en la cantidad de estudiantes que inicialmente se habían ubicado en los niveles 1 y 2, el nivel 1 paso de tener 12 estudiantes a tener 2 y el nivel 2 pasó de 10 a 4 estudiantes, a su vez aumentó el número de estudiantes ubicados en los niveles superiores 4 y 5, de 7 a 12, el nivel 4 y de 0 a 8 el nivel 5.

Durante la retroalimentación de los resultados obtenidos, los estudiantes manifestaron entender la correlación de los módulos anteriores con la importancia de llevar una vida sana, la necesidad de tomar conciencia y aplicar algunos cambios en sus hábitos alimenticios y elaborar dietas balanceadas tanto para ellos como para sus familias.

En la figura 14 se compara el nivel de pensamiento crítico de los estudiantes alcanzado en el módulo 5 “integración del metabolismo” con el módulo 1 “diagnóstico nivel de pensamiento crítico en bioquímica”.

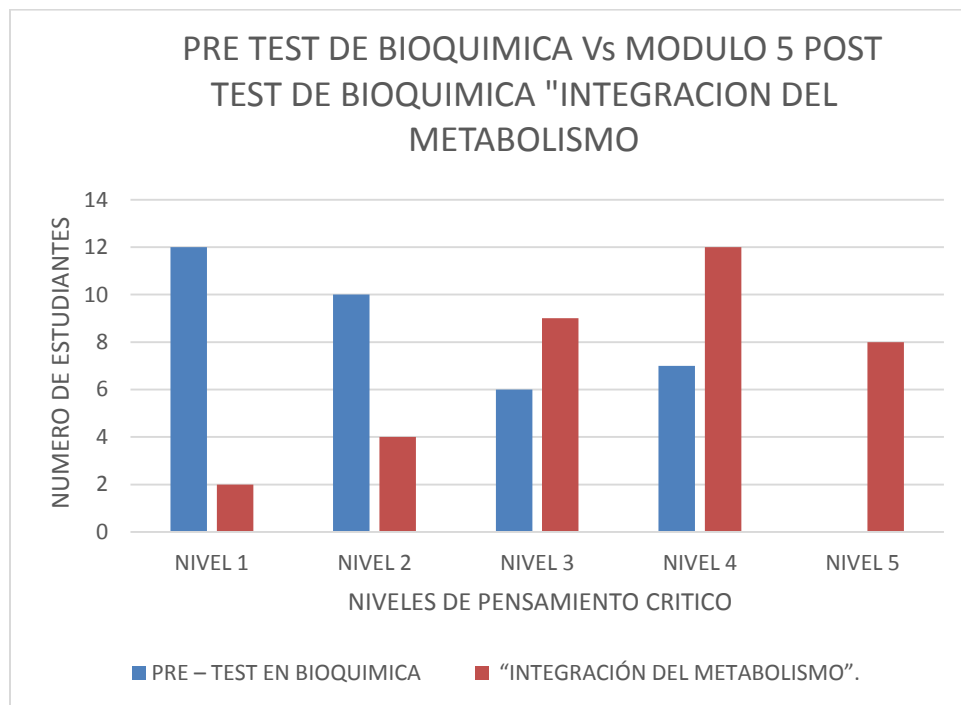


Figura 14. Comparación nivel de pensamiento crítico módulo 1 (diagnóstico) con resultados obtenidos en el módulo 5. (Post test en bioquímica)

Como se evidencia en el gráfico la evolución en el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico en los estudiantes objeto de la investigación, ha sido muy positiva lo que a su vez confirma la eficacia del programa. Y aunque algunos estudiantes no mejoraron en su desempeño, ya que permanecieron en los niveles 1 y 2 es importante mencionar que en general se evidenció el progreso e incluso 8 estudiantes alcanzaron el máximo nivel (nivel 5)

En la figura 15 se compara el nivel de pensamiento crítico de los estudiantes evaluados por el pre-test HCTAES propuesto por Halpern con los resultados obtenidos en el post-test de bioquímica.

Los resultados alcanzados se obtuvieron de forma general, ya que el objetivo de la investigación era evidenciar la influencia del programa de intervención cognitiva en un grupo de estudiantes objeto de estudio y no es motivo de la investigación clasificar individualmente a cada estudiante, para conocer su progreso particular.

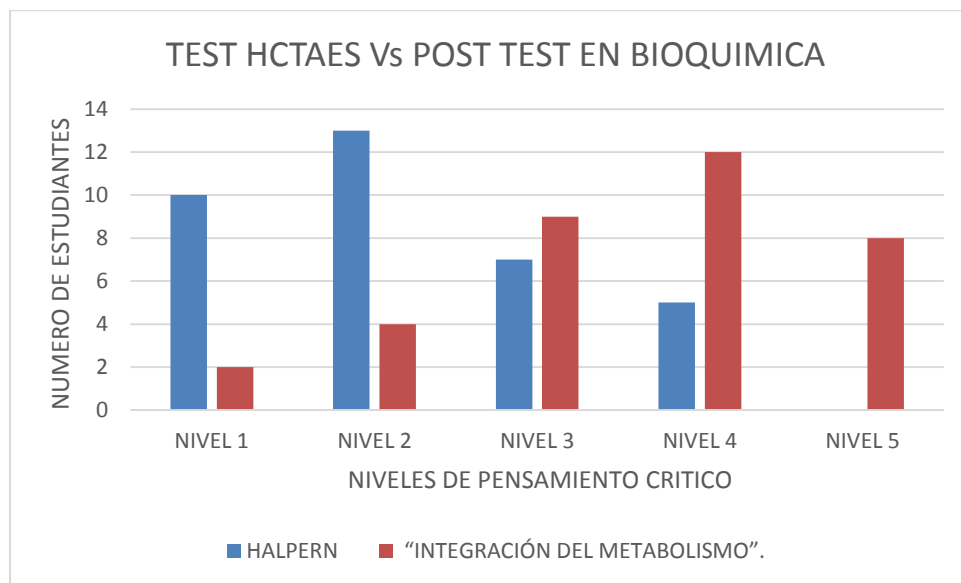


Figura 15. Comparación del post-test en bioquímica con el test HCTAES propuesto por Halpern

Se evidencia un descenso significativo en el número de estudiantes inicialmente clasificados en niveles 1 y 2 y un aumento en el número de estudiantes clasificados en el nivel 4, mientras que

el número de estudiantes ubicados inicialmente en el nivel 3 se encuentra prácticamente en el mismo rango.

En definitiva, el programa de intervención cognitiva en el contexto de la bioquímica, favoreció el desarrollo de las habilidades de pensamiento crítico en los estudiantes de los grados 8 y 9 de la Institución Educativa Departamental El Trigo.

En la figura 16 se muestra el comportamiento del nivel de pensamiento crítico de los estudiantes a través de los diferentes módulos del programa de intervención cognitiva en bioquímica.

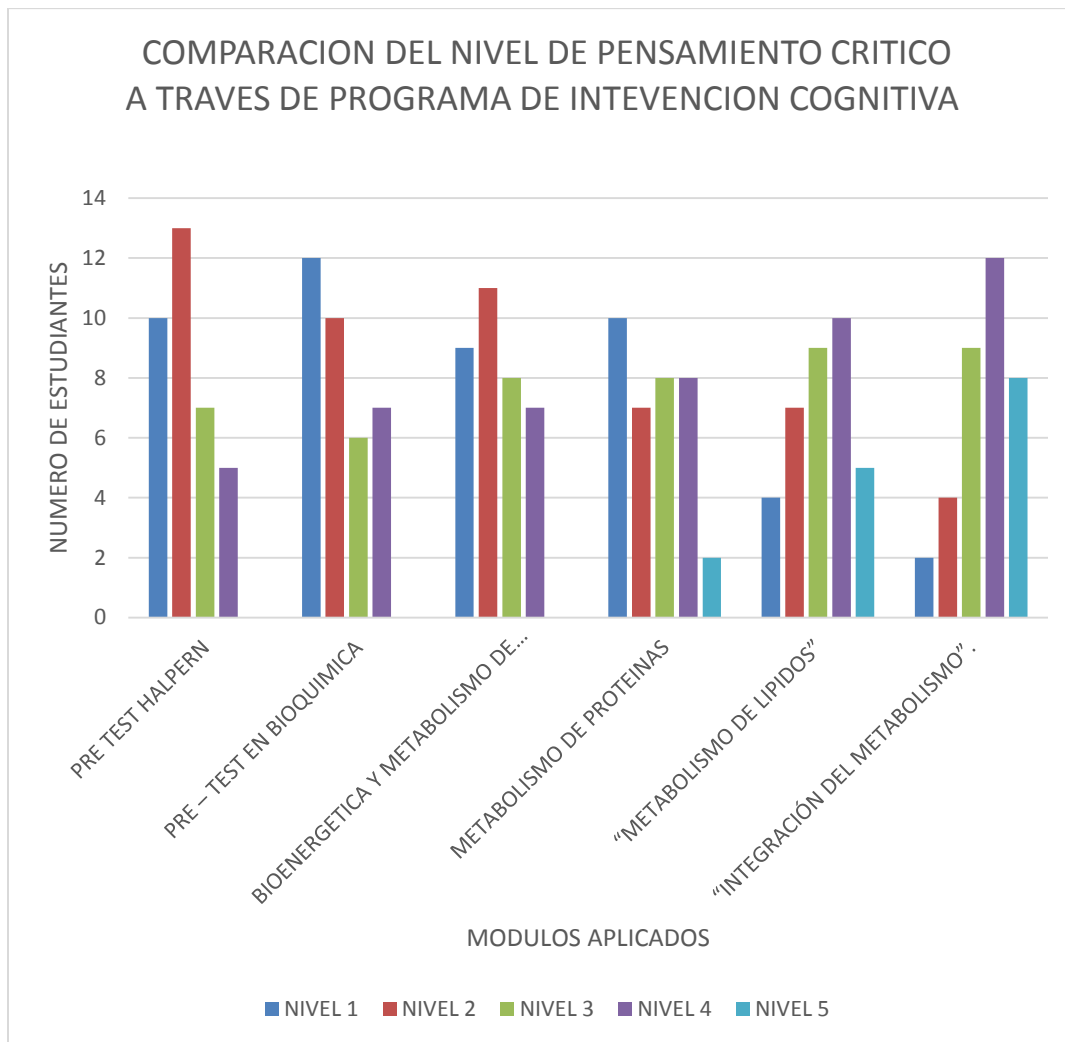


Figura 16. Comparación del progreso de los estudiantes a través del proceso de la investigación.

En la gráfica se evidencia una disminución casi progresiva de los niveles 1 y 2, mientras que el nivel 3 en todos los módulos aplicados se mantiene prácticamente constante. Por el contrario los niveles 4 y 5 van en aumento durante todo el proceso

### **7.3.2. Comparación del nivel de pensamiento crítico test de HCTAES antes del entrenamiento cognitivo y después de la aplicación de los módulos de la intervención cognitiva.**

Como se explicó en la técnica de recolección de datos, los estudiantes:

1. Respondieron el test de Halpern (test HCTAES) en una etapa previa a la intervención, para diagnosticar el nivel de pensamiento crítico que poseían, obviamente sin ningún entrenamiento que pudiese, en determinado momento, contaminar los resultados.
2. Posteriormente fueron entrenados en cuanto a las habilidades de pensamiento crítico, en qué consisten, su importancia, como usarlas, en que momento, entre otros. Y se pusieron en práctica a través de talleres situacionales que nada tenían que ver con Bioquímica.
3. Se desarrollaron las clases de forma que la motivación se conservara en un grado tal, que ellos quisieran continuar en el programa. Los módulos fueron desarrollados paso a paso, a medida que se avanzó en los diferentes temas.

En la tabla 26 y la figura 17 se comparan los resultados obtenidos en el test de HCTAES previo al entrenamiento y los resultados obtenidos posterior al entrenamiento y a la aplicación de los módulos.

Tabla 26. Resultados generales obtenidos por niveles en el test HCTAES previo al entrenamiento y posterior a este.

NIVELES	HCTAES PRE ENTRENAMIENTO		HCTAES POST ENTRENAMIENTO Y APLICACIÓN DE LOS MODULOS	
	% DE ESTUDIANTES	NUMERO DE ESTUDIANTES	% DE ESTUDIANTES	NUMERO DE ESTUDIANTES
1	31.4%	11	0%	0
2	37.1%	13	8.5%	3
3	22.8%	8	31.4%	11
4	8.5%	3	37.1%	13
5	0%	0	22.8%	8

Fuente: elaboración propia

En la figura 17 se muestra el comportamiento del nivel de pensamiento crítico de los estudiantes antes del entrenamiento cognitivo y después del mismo y de la aplicación de los módulos del programa de intervención cognitiva en bioquímica.

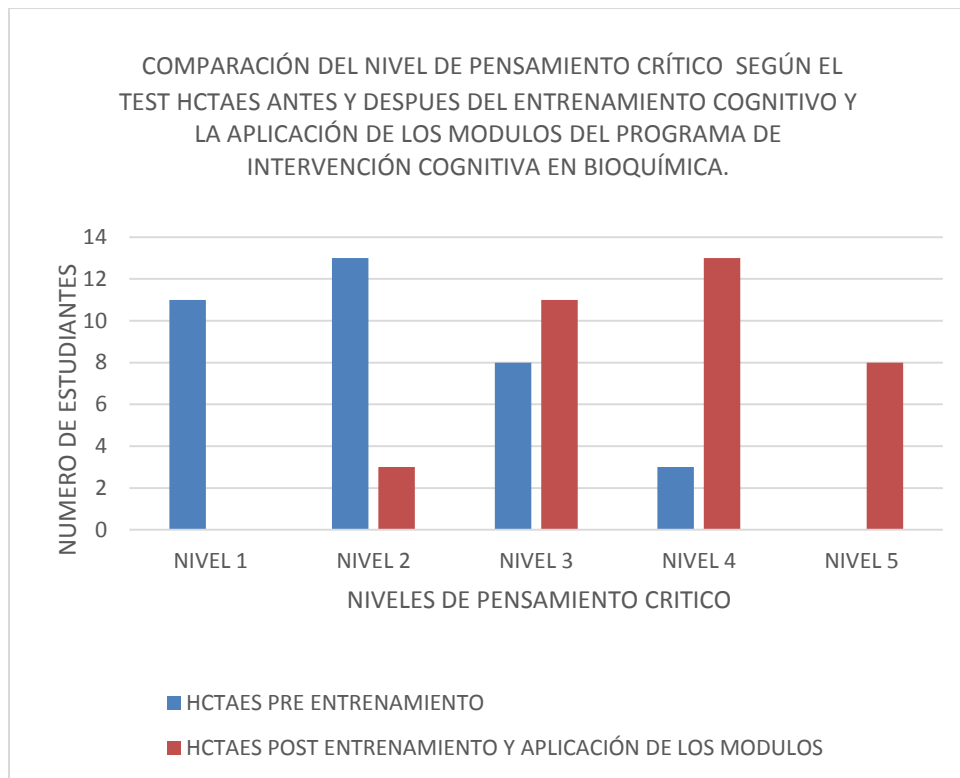


Figura 17. Comparación del nivel de pensamiento crítico según el test HCTAES antes y después del entrenamiento cognitivo y la aplicación de los módulos del programa de intervención cognitiva en bioquímica.

Los resultados señalan que el desarrollo de pensamiento crítico se logró en la población objeto de estudio y no registra estudiantes en el nivel 1

Como la prueba de Halpern o test HCTAES tuvo la intención de diagnosticar el nivel de pensamiento crítico que tenían los estudiantes antes y después del entrenamiento situacional y la aplicación de los módulos, el gráfico revela que efectivamente el programa de intervención cognitiva en el contexto de la bioquímica, favoreció notablemente el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico no solo en el contexto mencionado sino también en situaciones cotidianas.

La prueba fue aplicada al finalizar la intervención cognitiva y tuvo una duración de 2 horas aproximadamente.

En la siguiente figura se observa el desarrollo de cada habilidad a través del programa.

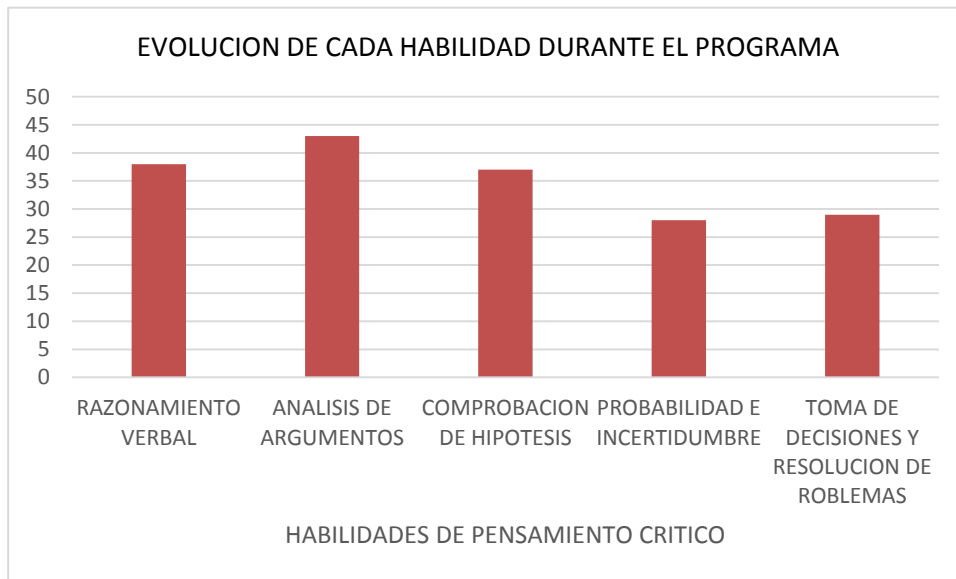


Figura 18. Evolución de cada habilidad a través del programa

En la figura 18 se puede concluir que hubo un avance muy parejo entre las habilidades de razonamiento verbal, análisis de argumentos y comprobación de hipótesis, mientras que las habilidades de probabilidad e incertidumbre y toma de decisiones y resolución de problemas tuvieron menos desarrollo en los estudiantes.

Tabla 27. Análisis de resultados de cada estudiante, arrojados por el test HCTAES por niveles, previo al entrenamiento y posterior a este y a la aplicación de los módulos.

ESTUDIANTES	PRE-HCTAES	POST TEST HCTAES
1	NIVEL 1	NIVEL 2
2	NIVEL 2	NIVEL 4
3	NIVEL 3	NIVEL 4
4	NIVEL 1	NIVEL 4
5	NIVEL 2	NIVEL 3

6	NIVEL 1	NIVEL 4
7	NIVEL 2	NIVEL 4
8	NIVEL 3	NIVEL 4
9	NIVEL 1	NIVEL 4
10	NIVEL 2	NIVEL 3
11	NIVEL 4	NIVEL 5
12	NIVEL 1	NIVEL 4
13	NIVEL 2	NIVEL 2
14	NIVEL 3	NIVEL 5
15	NIVEL 3	NIVEL 3
16	NIVEL 1	NIVEL 2
17	NIVEL 3	NIVEL 5
18	NIVEL 2	NIVEL 4
19	NIVEL 1	NIVEL 3
20	NIVEL 4	NIVEL 5
21	NIVEL 3	NIVEL 5
22	NIVEL 1	NIVEL 3
23	NIVEL 3	NIVEL 5
24	NIVEL 2	NIVEL 4
25	NIVEL 1	NIVEL 4
26	NIVEL 2	NIVEL 3
27	NIVEL 2	NIVEL 4
28	NIVEL 2	NIVEL 4
29	NIVEL 1	NIVEL 3
30	NIVEL 4	NIVEL 5
31	NIVEL 2	NIVEL 3
32	NIVEL 3	NIVEL 5
33	NIVEL 1	NIVEL 3

34	NIVEL 2	NIVEL 3
35	NIVEL 2	NIVEL 3

Fuente: elaboración propia

En la tabla 27 se despliega de forma amplia y detallada el progreso de cada estudiante durante la investigación. A cada educando se le asignó un número de 1 a 35 y se analizó su avance durante el proceso.

Tabla 28. Resultados generales arrojados por el test HCTAES previo al entrenamiento y posterior a este y a la aplicación de los módulos.

NIVELES	HCTAES PRE ENTRENAMIENTO	HCTAES POST ENTRENAMIENTO Y APLICACIÓN DE LOS MODULOS
NIVEL 1	11	0
NIVEL 2	13	3
NIVEL 3	8	11
NIVEL 4	3	13
NIVEL 5	0	8

Fuente: elaboración propia

Comparando los datos de las tablas 27 y 28 se puede concluir que todos los estudiantes mostraron una evolución de nivel, aunque no todos alcanzaron el nivel máximo, como mínimo subieron un nivel

En la figura 19 se comparan los resultados de cada estudiante en el pre test de Halpern con los resultados arrojados en el mismo test pero aplicado ulterior al entrenamiento cognitivo y a la aplicación de los módulos. En la gráfica se puede observar el progreso de cada estudiante.

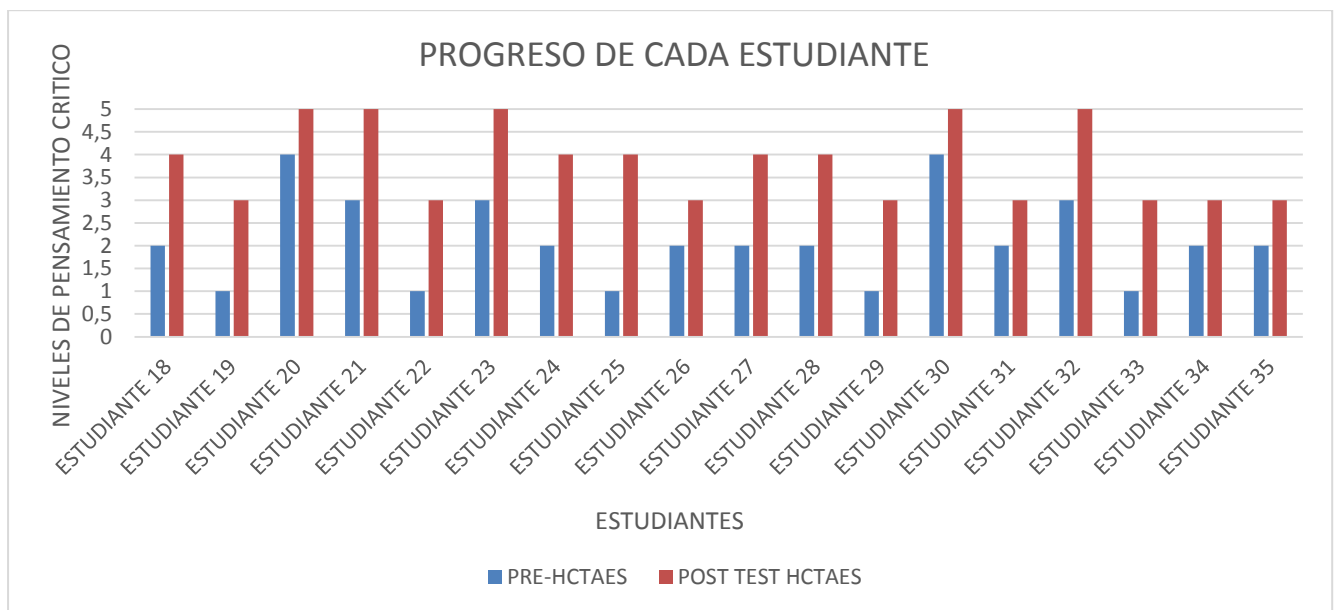
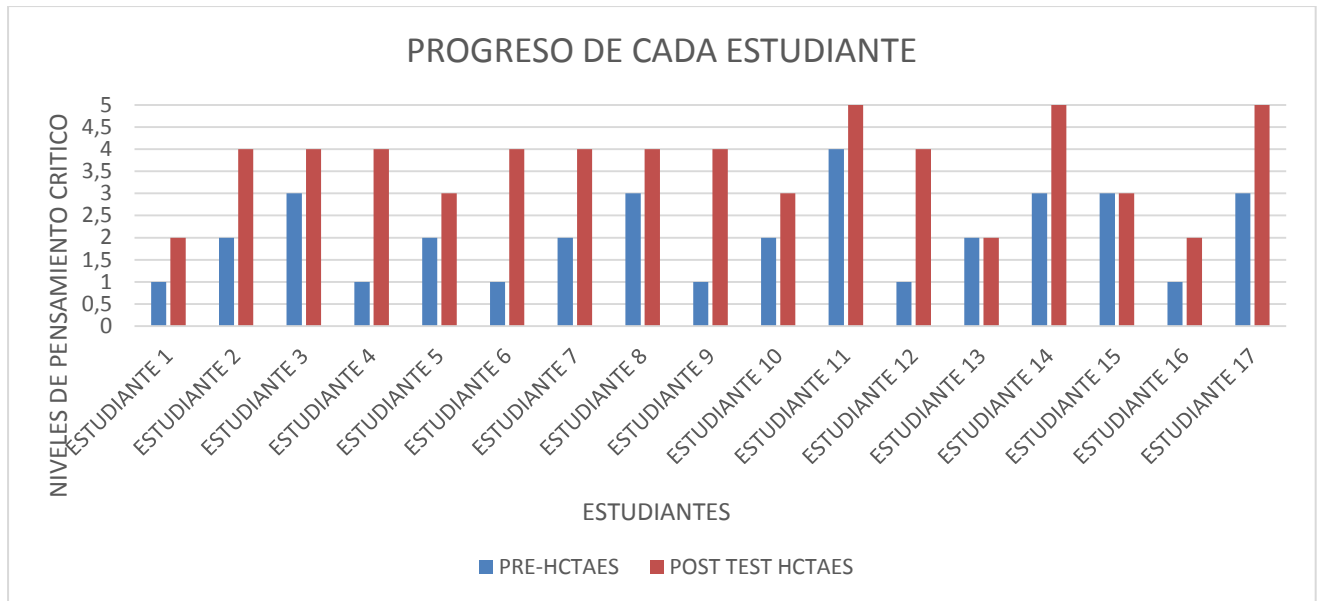


Figura 19. Análisis comparativo individual del nivel de pensamiento crítico según el test HCTAES antes y después del entrenamiento cognitivo y la aplicación de los módulos del programa de intervención cognitiva en bioquímica.

En la retroalimentación de los resultados, los estudiantes manifestaron asombro y satisfacción, ya que pudieron identificar factores importantes que les permitieron tomar mejores decisiones, o predecir acontecimientos derivadas de una situación particular. También expusieron, de forma reflexiva y analítica, su inquietud por tratar de mejorar su estilo de vida, en cuanto a su alimentación, condiciones físicas y problemáticas familiares de patologías asociadas al metabolismo en los seres humanos.

## 8. Conclusiones

1. De acuerdo con los resultados de la investigación, el programa de intervención cognitiva en el campo disciplinar de la Bioquímica, influyó de forma importante, ya que contribuyó a potenciar el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico, en los estudiantes de 8 y 9 de la Institución Educativa Departamental El Trigo del municipio de Guayabal de Siquima, lo que dio cumplimiento al objetivo general de esta investigación. Los estudiantes del grupo experimental obtuvieron puntajes más altos cada vez, en la medida que avanzó el programa de intervención cognitiva, por lo que se propone continuar con esta estrategia de aula.
2. La aplicación de los pre-test, tanto HCTAES como el de Bioquímica, permitieron identificar y caracterizar el nivel de desarrollo de habilidades de pensamiento crítico de cada uno de los estudiantes, tanto al inicio como al finalizar la investigación. Con lo que se dio cumplimiento al primer objetivo específico de la presente investigación.
3. Los módulos del programa de intervención cognitiva potenciaron el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico, a través de la aplicación de los mismos, argumento que se evidencia en el análisis de los datos y las gráficas. Aunque en esta oportunidad el programa de intervención cognitiva fue aplicado en el contexto de la bioquímica, el pensamiento crítico puede ser potenciado en cualquier área del conocimiento, convirtiéndolo en un proyecto transversal e integrador, confirmando los estudios realizados por Mayer, & Salovey (1993) y Nickerson (1994).
4. Las actividades de aula contextualizadas proporcionaron los espacios de reflexión, tanto de forma individual como grupal, lo que permitió que en la mayoría de los estudiantes se evidenciara la expectación por su propio proceso de aprendizaje.

5. La estrategia didáctica siempre apuntó a mantener la disposición y la motivación, que son factores importantes que contribuyen al desarrollo de pensamiento crítico, los estudiantes en su mayoría, durante la investigación, demostraron un buen nivel de ambos elementos, lo que pudo evidenciarse en muchas actividades realizadas en clase como, discusiones, debates, selección de información relevante, exposición de puntos de vista, reflexión sobre los módulos, entre otros.
6. En general los resultados de esta investigación aseveran las realizadas por Halpern (2003) donde señalan que la motivación de los estudiantes involucrados en un programa de intervención cognitiva es importante en la mejora o declive de los niveles de pensamiento crítico de los estudiantes, dado que en aquellos módulos donde se trabajó con un alto nivel de motivación por parte de los estudiantes se obtuvieron mejores resultados.
7. El diseño del trabajo en el aula tuvo en cuenta el énfasis de la Institución donde se realizó la investigación, que es Post primaria, el cual se basa en el trabajo en pequeños grupos, lo que pareció favorecer el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico, ya que investigaciones anteriores, han sostenido que estas habilidades, pueden ser desarrolladas dentro del salón de clases y los estudiantes que piensan y reflexionan juntos sobre ideas, conceptos y problemas en clase, generalmente obtienen mejores puntuaciones que sus compañeros que no están involucrados en este tipo de actividades. (Mayer, 1993, Facione, 1998; Nickerson, 1994).
8. Las sesiones de retroalimentación también formaron parte importante del proceso, ya que permitieron evaluarlo y revelar falencias, que llevaron a replantear estrategias para redireccionarlo y mejorar los resultados.
9. Esta investigación realizó un esfuerzo bastante significativo y definitivamente importante para lograr la innovación en la práctica pedagógica, pues aunque existen muchas exploraciones en el campo del desarrollo de habilidades de pensamiento crítico, no se encuentra en la literatura

revisada, alguna que relacione este tema con variables como: educación media secundaria, contexto rural y el campo disciplinar de la Bioquímica. Además, la innovación no solo se ve en el proceso de construir mejores ciudadanos, que puedan abrir sus horizontes, capaces de pensar y actuar críticamente, sino también, mejores maestros, con altas estrategias de enseñanza y aprendizaje, capaces de provocar verdaderos cambios y transformaciones.

## **9. Recomendaciones para futuras investigaciones**

Si bien el presente trabajo de investigación abordó como tema central el impacto de un programa de intervención cognitiva, se puede observar que cada estudiante, pudo ubicarse en un nivel superior al que se encontraba al inicio, pero no todos llegaron al máximo nivel, por lo que se sugiere tener en consideración para futuras investigaciones similares, lo siguiente:

1. El entrenamiento previo para los docentes, no solo en el área de la química, sino en todas las áreas que permita transversalizar todos los campos del conocimiento.
2. A pesar de que los estudiantes de inclusión no eran el enfoque esencial de este estudio, sería interesante observar, ¿cómo es el comportamiento en general y cuales las diferencias reportadas en cuanto a destrezas de pensamiento crítico?
3. Considerar el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico en edades más tempranas.
4. Favorecer el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico, orientado hacia la formulación de mejores proyectos de vida de los estudiantes.
5. Trabajar con un número más pequeño de estudiantes, permitirá detectar puntos que necesiten refuerzo, realizar seguimientos y ajustes al programa, de acuerdo a las necesidades individuales de los educandos, en cuanto a ritmos de aprendizaje, y así alcanzar los resultados óptimos esperados.

## Bibliografía

- Amestoy De Sánchez, Margarita. (1991). Desarrollo de habilidades del pensamiento: procesos básicos de pensamiento. México: Trillas
- Beyer, B. K. (1990). What philosophy offers to the teaching of thinking. *Educational leadership*, 47(5), 55-60.
- Brookfield, S. D. (1987). Developing critical thinkers. *Milton Keynes: Open University Press: Buckingham*.
- Budán, P., Martínez, M., y Simari, G., (2015, May). Extensiones de los esquemas de argumentación desde el pensamiento crítico. In *XVII Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación (Salta, 2015)*.
- Cambers, A., Carter-Wells, K. B. A., Bagwell, J., Padget, J. G. D., & Thomson, C. (2000). Creative and active strategies to promote critical thinking. In *Yearbook of the Claremont Reading Conference* (pp. 58-69).
- Carvalho da Veiga, E., y García, E. (2003). Programa de Intervención Cognitiva (PIC) basado en la teoría modular de la mente. *Psicología educativa*, 9(2), 89-111.
- Castillo, M., Beltrán, J., Merchán, N. y Torres, Y. (2009). Caracterización de habilidades de pensamiento crítico en estudiantes de educación media a través del test HCTAES. *Zona Próxima*, (11).
- Choque, L., y Chirinos, C., (2009). Eficacia del Programa de habilidades para la vida en adolescentes escolares de Huancavelica, Perú. *Revista de Salud Pública*, 11(2), 169-181.
- Consecuencias de la deficiencia de proteínas. Recuperado de <https://curiosoando.com/>

- Couveia, E., Atencio, M., y Morillo, A. (2015). Estrategias de enseñanza para el logro del pensamiento crítico en el aprendizaje de la Geografía. *Encuentro Educativo*, 20(3).
- De Educación, L. G. (1994). 115 de febrero 8 de 1994. *Recuperado de: <http://www.mineducacion.gov.co>*.
- Descartes, R. (1999). Descartes: vida e obra. *São Paulo: Nova Cultural*.
- Díaz, J. (2008). Sistema de Información de Nombres Geográficos: Guayabal. *Recuperado de [https://es.wikipedia.org/wiki/Guayabal\\_de\\_S%C3%ADquima](https://es.wikipedia.org/wiki/Guayabal_de_S%C3%ADquima)*.
- Domínguez-Vásquez, P., Olivares, S., y Santos, J. L. (2008). Influencia familiar sobre la conducta alimentaria y su relación con la obesidad infantil. *Archivos latinoamericanos de nutrición*, 58(3), 249.
- Ennis, R. H. (1993). Critical thinking assessment. *Theory into practice*, 32(3), 179-186.
- Facione, P. A. (1998). Critical thinking: What it is and why it counts.
- Facione, P. (2007). Pensamiento Crítico: ¿Qué es y por qué es importante? *Insight Assessment*, 23, 56.
- Fagin, R., Halpern, J. Y., Moses, Y., & Vardi, M. (2004). *Reasoning about knowledge*. MIT press.
- Feuerstein, R., Rand, Y., Hoffman, M., & Miller, R. (1980). Instructional enrichment. *Baltimore: University Park*.
- Feuerstein, R. (1980). *Instrumental enrichment: An intervention program for cognitive modifiability*. Univ Park Pr.
- Flores, L., Rincón, E. G., & Zuñiga, L. (2014). El ABP en la enseñanza de las matemáticas como estrategia didáctica para el desarrollo del pensamiento crítico en el nivel medio básico y modalidad telesecundaria.

- Galagovsky, L., Morales, L., Rodríguez, M. y Stamati, N. (2003). Representaciones mentales, lenguajes y códigos en la enseñanza de las ciencias naturales. *Enseñanza de las Ciencias*, 21(1), 107-121.
- Galfrascoli, A. (2014). Reflexiones acerca de las peculiaridades de la enseñanza de las Ciencias Naturales en grados agrupados de Escuelas Rurales. *Aula Universitaria*, 1(15), 31-42.
- García-Moriyón, F., Colom, R., Lora, S., Rivas, M., y Traver, V. (2000). Valoración de "Filosofía para Niños": un programa de enseñar a pensar. *Psicothema*, 12(2).
- Gómez, B. R. (2005). Aprendizaje basado en problemas (ABP): una innovación didáctica para la enseñanza universitaria. *Educación y educadores*, (8), 9-20.
- Guzmán, S., y Sánchez, P. (2006). Efectos de un programa de capacitación de profesores en el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico en estudiantes universitarios en el Sureste de México. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 8(2), 1-17.
- [https://es.wikipedia.org/wiki/Pensamiento\\_cr%C3%ADtico](https://es.wikipedia.org/wiki/Pensamiento_cr%C3%ADtico)
- Halpern, D. F. (1998). Teaching critical thinking for transfer across domains: Disposition, skills, structure training, and metacognitive monitoring. *American psychologist*, 53(4), 449.
- Halpern, D. F. (2003). Thought and knowledge. An introduction to critical thinking (4<sup>a</sup> ed.). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Halpern, D. (2006). Halpern Critical Thinking Assessment Using Everyday Situations: Background and scoring standards (2<sup>o</sup> Report). Unpublished manuscript. Claremont, CA: Claremont McKenna College.
- Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, M. (2010). METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN Quinta edición. McGraw-Hill / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.

- Hueso, M., Ana, C., & Jesús, B. L. (2001). Fomento del Pensamiento Crítico mediante la intervención en una unidad didáctica sobre la técnica de detección de información sesgada en los alumnos de Enseñanza Secundaria Obligatoria en Ciencias Sociales. *Universidad Complutense de Madrid. Departamento de Psicología Evolutiva y de la Educación*.
- Lazo, L., & Muñoz, H. H. (2011). Aplicación de un modelo de intervención pedagógica que desarrolla estrategias de pensamiento crítico para estudiantes de carreras del área de las ciencias. *Diálogos educativos*, (21), 81-97.
- Llera, J. (1995). *Psicología de la Educación* (Vol. 18). Marcombo.
- Lipman, M. (1998). *Pensamiento complejo y educación* (Vol. 43). Ediciones de la Torre.
- Martínez, J. A., Moreno-Aliaga, M. J., Marques-Lopes, I., y Marti, A. (2002). Causas de obesidad.
- Mayer, J. D., & Salovey, P. (1993). The intelligence of emotional intelligence. *Intelligence*, 17(4), 433-442.
- Merchán, N. y Solbes, J. (2016). Contribuciones de una intervención didáctica usando cuestiones sociocientíficas para desarrollar el pensamiento crítico. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 34(2), 43-65.
- Morales, M., Benítez, M., y Agustín, D. (2013). Habilidades para la vida (cognitivas y sociales) en adolescentes de zona rural. *Revista electrónica de investigación educativa*, 15(3), 98-113.
- Morin, E., y Pakman, M. (1994). *Introducción al pensamiento complejo*. Barcelona: Gedisa.
- Nickerson, R., Perkins, D., Smith, E. (1985). *The teaching of the thinking*. New jersey Lawrence Erlbaum Associates.
- Nickerson, R. S. (1994). The teaching of thinking and problem solving. *Thinking and problem solving*, 12, 409-449.

- Parra. E., y Lago de Vergara, D. (2003). Didáctica para el desarrollo del pensamiento crítico en estudiantes universitarios. *Educación Médica Superior, 17*(2).
- Pérez. E., y Martínez, M., (2002). El sector rural en Colombia y su crisis actual. *Cuadernos de desarrollo rural, 48*, 35-58.
- Reyes. J., Mellizo. N., y Ortega. A., (2013). Pensamiento crítico y rendimiento académico en contextos educativos rural y urbano.
- Santiuste Bermejo, V., Ayala, C., Barrigüete, C., García, E., González, J., Rossignoli, J., & Toledo, E. (2001). El pensamiento crítico en la práctica educativa. *Madrid: Fugaz Ediciones*.
- Serrano, M., Tormo, R., e Hispano, G. (2000). Revisión de programas de desarrollo cognitivo. El Programa de Enriquecimiento Instrumental (PEI). *Revista Electrónica de Investigación y Evaluación Educativa, 6*(1-1).
- Shannon, H., y Whashington, T. (2001). Eficacia del programa de instrucción REBT en el aumento de rendimiento en estudiantes de matemáticas de secundaria. *RET, Revista de Toxicomanías, 29*.
- Swartz, R. J., & Perkins, D. N. (1990). *Teaching Thinking: Issues and Approaches. Revised Edition. The Practitioners' Guide to Teaching Thinking Series*. Midwest Publications, Critical Thinking Press and Software, PO Box 448, Pacific Grove, CA 93950-0448; tele.
- Tishman. S., Perkins. D., y Jay. E. (1997). Un aula para pensar. *Aprender y enseñar en una cultura del pensamiento. Aique*.
- Uribe, C., Quintero, M., & Rodríguez, A. M. (2005). Intervención en el desarrollo cognitivo mediante las Ciencias Naturales: comparación de dos casos. *Enseñanza de las Ciencias, (Extra)*, 1-5.

- Valenzuela, J., & Nieto, A. (2008). Motivación y Pensamiento Crítico: Aportes para el estudio de esta relación. *Revista electrónica de Motivación y Emoción*, 28(1), 1-8.
- Villa, M. M. Elusoteóricodela razónenKant. (2003). *Filosofía. Vol. Iv: Historia de la Filosofía Moderna Y Contemporánea. Profesores de Enseñanza Secundaria. Temario Para la Preparación de Oposiciones. Ebook*, 137.
- Villoria, E. D., Sánchez, C. S., & Carracedo, A. M. N. (2002). *Pensamiento crítico: conceptos básicos y actividades prácticas*. Ediciones Pirámide.
- Vivas, G. y Bermejo, V. (2003). *Pensamiento crítico: diferencias en estudiantes universitarios en el tipo de creencias, estrategias e inferencias en la lectura crítica de textos*. Universidad Complutense de Madrid.
- Zohar, A. (2006). El pensamiento de orden superior en las clases de ciencias: objetivos, medios y resultados de investigación. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 24(2), 157-172.

## ANEXOS

### Anexo 1. Test HCTAES. Diagnóstico inicial de pensamiento crítico

#### PRUEBA DE PENSAMIENTO CRÍTICO

##### INSTRUCCIONES.

A continuación encontraras una serie de situaciones que constan de 2 partes. En la primera escribirás una respuesta breve para cada asunto y en la segunda parte, que contiene la misma información de la primera, se te pedirá que emitas un juicio sobre las posibles respuestas.

La forma de responder será la siguiente: primero leerás la primera parte del ítem y luego responderás en la hoja de respuestas. Después de haber respondido podrás leer la segunda parte del ítem y responderás de igual manera en la hoja de respuestas. Puede ser que te soliciten responder con una o varias frases o solo seleccionar la mejor alternativa de un grupo de respuestas posibles.

##### 1. PARTE 1

Un informe reciente aparecido en una revista para padres y profesores muestra que los adolescentes que fuman suelen obtener peores calificaciones en clase. A medida que aumenta el número de cigarrillos por día, disminuye el promedio de las calificaciones.

Una sugerencia que hace el informe es que podríamos mejorar el rendimiento escolar evitando el consumo de tabaco entre los adolescentes.

Basándonos en esta información, **¿Apoyarías esta idea como medio para mejorar el rendimiento escolar de los adolescentes que fuman?**

SI

NO

**Por favor explica por qué si o por qué no.**

**1. PARTE 2**

Un informe reciente aparecido en una revista para padres y profesores muestra que los adolescentes que fuman suelen obtener peores calificaciones en clase. A medida que aumenta el número de cigarrillos por día, disminuye el promedio de las calificaciones. Una sugerencia que hace el informe es que podríamos mejorar el rendimiento escolar evitando el consumo de tabaco entre los adolescentes.

Basándonos en esta información, ¿apoyarías esta idea como medio para mejorar el rendimiento escolar de los adolescentes que fuman?

Basándonos en esta información, **¿Cuál sería la mejor respuesta? (Escoge una)**

- a.** Las calificaciones probablemente mejoren si evitamos que los adolescentes fumen, porque la investigación encontraba que cuando se incrementa la conducta de fumar las calificaciones bajan.
- b.** Es posible que las calificaciones mejoren si evitamos que los adolescentes fumen, pero no podemos estar seguros porque solo conocemos que estas disminuyen cuando incrementa la conducta de fumar, pero no sabemos qué pasa cuando el fumar disminuye.
- c.** No hay forma de saber si las calificaciones mejoraran si evitamos que los adolescentes fumen, porque solo conocemos que fumar y calificaciones están relacionados, pero no si fumar causa que las calificaciones cambien.
- d.** Probablemente, el evitar que los adolescentes fumen no influya en las calificaciones, porque la revista está escrita por padres y docentes, de manera que es posible que estén en contra de que los adolescentes fumen.

## 2. PARTE 1

Un diario nacional de mucha reputación en Cundinamarca recoge varias historias sobre delincuentes que cometieron crímenes terribles cuando salieron de la cárcel en libertad condicional antes de cumplir la totalidad de su condena. Un ciudadano de tu región, furioso, quería que se destituyera a la comisión encargada de conceder la libertad provisional por las decisiones erróneas que habían tomado.

Si tú tuvieras que tomar la decisión acerca de la destitución de la comisión encargada de conceder la libertad provisional **¿Qué 2 preguntas te gustaría que contestaran para ayudarte a tomar una decisión bien informada?**

## 2. PARTE 2

Un diario nacional de mucha reputación en Cundinamarca recoge varias historias sobre delincuentes que cometieron crímenes terribles cuando salieron de la cárcel en libertad condicional antes de cumplir la totalidad de su condena. Un ciudadano de tu región, furioso, quería que se destituyera a la comisión encargada de conceder la libertad provisional por las decisiones erróneas que habían tomado.

Más adelante encontraras enumeradas algunas cuestiones que puedes plantearte para ayudarte a tomar una buena decisión. **Valora cada una de estas preguntas en función de la influencia que tendrían en tu decisión.**

Utiliza una escala de 1 a 7 puntos como la siguiente. (Elige una)

1=nada importante

2=de muy poca importancia

3=algo importante

4=moderadamente importante

5=importante

6=muy importante

7=extremadamente importante

**1 2 3 4 5 6 7**

1. ¿Qué porcentaje de los que obtuvieron la libertad condicional no volvieron a cometer otros crímenes graves?	O O O O O O O
2. ¿La libertad condicional se concede según sea progresista (liberal) o conservadora la comisión encargada de hacerlo?	O O O O O O O
3. ¿Algún miembro de esta comisión tiene familiares en prisión?	O O O O O O O
4. ¿Qué porcentaje de los que obtuvieron la libertad condicional no volvieron a cometer otros crímenes graves en otros lugares similares al tuyo?	O O O O O O O
5. ¿Qué clase de información utiliza la comisión para decidir sobre la concesión o no de la libertad condicional?	O O O O O O O
6. Los miembros de la comisión encargada de la libertad condicional ¿son nombrados con criterios políticos?	O O O O O O O
7. ¿Algún miembro de esa comisión tiene familiares que suelen estar en prisión?	O O O O O O O

### 3. PARTE 1

Una tienda del pueblo ha iniciado una amplia campaña de mercadeo para cambiar su imagen de tienda con productos costosos por la de tienda con buenos precios. Los anuncios en la emisora, por perifoneo en las distintas veredas, entre otros, inundan el municipio proclamando que la tienda de “Don Lucho “es líder de las ofertas. “Un mes después de la campaña se lleva a cabo una encuesta en el municipio en la que se pregunta

a los habitantes que han ido a visitar la tienda ¿Qué tienda cree usted que es líder en ofertas? Los resultados de la encuesta muestran que alrededor del 60% de los que responden afirman que es la tienda “Don Lucho”. El dueño de la tienda ha conseguido cambiar la imagen que tenía de vender productos costosos por la de tener buenas ofertas.

Si tu fueras el dueño de la tienda “Don Lucho” **¿Qué 2 caminos harías en esta encuesta para determinar si la campaña de publicidad funcionó?**

### **3. PARTE 2**

Una tienda del pueblo ha iniciado una amplia campaña de mercadeo para cambiar su imagen de tienda con productos costosos por la de tienda con buenos precios. Los anuncios en la emisora, por perifoneo en las distintas veredas, entre otros, inundan el municipio proclamando que la tienda de “Don Lucho” es líder de las ofertas. “Un mes después de la campaña se lleva a cabo una encuesta en el municipio en la que se pregunta a los habitantes que han ido a visitar la tienda ¿Qué tienda cree usted que es líder en ofertas? Los resultados de la encuesta muestran que alrededor del 60% de los que responden afirman que es la tienda “Don Lucho”. El dueño de la tienda ha conseguido cambiar la imagen que tenía de vender productos costosos por la de tener buenas ofertas.

**Lee cada una de las siguientes afirmaciones. Marca las que consideres que deberían haber mejorado el estudio y deja las otras en blanco.**

- a. Pregunta a los clientes si les gusta comprar en la tienda “Don Lucho”
- b. Realiza una encuesta a los clientes antes del comienzo de la campaña y de nuevo al término de la misma.
- c. Realiza una encuesta a los clientes antes de entrar a la tienda, no al salir.
- d. Realiza una encuesta también a los clientes que compran en otras tiendas del pueblo.

- e. Llamar por teléfono al azar a los habitantes del municipio y preguntarles qué tienda creen que vende productos a mejor precio.
- f. Averigua el porcentaje de personas del municipio que compran en tiendas.
- g. Pregunta a los encuestados si conocen los anuncios.
- h. Pregunta a los encuestados en el municipio para saber cuántas personas prefieren comprar productos de marca.

#### **4. PARTE 1**

Estas tratando d decidir cuál de 2 programas de nutrición ayudará mejor a un amigo tuyo con desnutrición a recobrar su peso apropiado de acuerdo a su talla. Tienes dos folletos de 2 programas serios. Uno de ellos anuncia que alcanzará su peso ideal en 2 semanas y el otro dice que conseguirá su peso ideal en 2 y media semanas. Los 2 programas cuestan lo mismo.

**¿Que 2 preguntas harías sobre los programas que fueran representativas para decidir cuál de ellos recomendarías a tu amigo?**

#### **4. PARTE 2**

Estas tratando d decidir cuál de 2 programas de nutrición ayudará mejor a un amigo tuyo con desnutrición, a recobrar su peso apropiado de acuerdo a su talla. Tienes dos folletos de 2 programas serios. Uno de ellos anuncia que alcanzará su peso ideal en 2 semanas y el otro dice que conseguirá su peso ideal en 2 y media semanas. Los 2 programas cuestan lo mismo.

**Valora cada una de las siguientes afirmaciones en la medida en la que esa información sería útil para tu decisión.**

Utiliza una escala de 1 a 7 puntos como la siguiente. (Elige una)

1=nada importante

2=de muy poca importancia

3=algo importante

4=moderadamente importante

5=importante

6=muy importante

7=extremadamente importante

1 2 3 4 5 6 7

1. ¿Cuántas personas de la región se inscribieron al programa?	O O O O O O O
2. ¿Se está anunciando el programa en el pueblo?	O O O O O O O
3. ¿Personas destacadas o importantes garantizan el programa?	O O O O O O O
4. ¿Cuál es el promedio de peso que puede aumentarse por semana?	O O O O O O O
5. ¿Son profesionales competentes los que promocionan el programa?	O O O O O O O
6. ¿Cuántas personas abandonan el programa antes de terminarlo?	O O O O O O O
7. ¿Qué porcentaje de personas terminan el programa satisfechas?	O O O O O O O

## 5. PARTE 1

Una institución educativa grande tiene problemas para atraer y mantener a estudiantes de un cierto segmento de la población. Para hacer que suban las notas de estos estudiantes “de riesgo” y conseguir que sean más los que se gradúen (titulen), se diseña un programa denominado “**100 por tu esfuerzo**”. El rector y los docentes que atienden a estos estudiantes escribieron en un gran cartel el nombre del programa en donde se les informaba cada tres meses de los avances de algunos estudiantes y sugerencias o planes

de estudio para alcanzar el objetivo. Al cabo de un año se comprobó que la nota media de los estudiantes “de riesgo” era un 0,2 más alta que la de los estudiantes “de riesgo” del año anterior. El rector del programa “**100 por tu esfuerzo**” declaró: “Este programa ha tenido un gran éxito, como puede verse por el aumento de la nota media de los estudiantes”.

**A. ¿Qué datos le sirven al rector para afirmar el éxito del programa?**

**B. ¿Qué datos no le sirven al rector para afirmar el éxito del programa?**

## **5, PARTE 2**

Una institución educativa grande tiene problemas para atraer y mantener a estudiantes de un cierto segmento de la población. Para hacer que suban las notas de estos estudiantes “de riesgo” y conseguir que sean más los que se gradúen (titulen), se diseña un programa denominado “**100 por tu esfuerzo**”. El rector y los docentes que atienden a estos estudiantes escribieron en un gran cartel el nombre del programa en donde se les informaba cada tres meses de los avances de algunos estudiantes y sugerencias o planes de estudio para alcanzar el objetivo. Al cabo de un año se comprobó que la nota media de los estudiantes “de riesgo” era un 0,2 más alta que la de los estudiantes “de riesgo” del año anterior. El rector del programa “**100 por tu esfuerzo**” declaró: “Este programa ha tenido un gran éxito, como puede verse por el aumento de la nota media de los estudiantes”.

**Indica para cada frase: apoya la afirmación del rector (A), debilita la afirmación del rector (D) o no es relevante para la afirmación (NR).**

	<b>A</b>	<b>D</b>	<b>NR</b>
1- El director no llegó a obtener el título universitario	O	O	O
2. En una entrevista posterior, los estudiantes afirmaban ser motivados por el programa “100 por tu esfuerzo”	O	O	O
3. los asesores del programa preguntaban en la secretaria a los estudiantes, con mucha frecuencia, sobre el progreso académico, como consecuencia de la importancia que se da al logro académico	O	O	O
4- El programa estaba apoyado por el rector de la universidad	O	O	O
5. Hay un incremento en las calificaciones de todos los estudiantes del 0.2	O	O	O
6. Las calificaciones de los estudiantes de “riesgo” del año anterior eran las más bajas de los últimos cinco años	O	O	O
7. El director no tenía en cuenta cuantos estudiantes del programa, volvían a la universidad el año siguiente.	O	O	O
8- Había muchos alumnos que participaban en este programa	O	O	O

## 6. PARTE 1

El director de la Escuela Primaria Chiniata envió esta dura nota a los profesores de Dibujo de la escuela: “En mis recientes visitas a las clases de Dibujo, he observado que algunos profesores permiten a los alumnos que dibujen lo que quieran. Esto, por definición, no es enseñar. Si los alumnos en sus clases de Dibujo pintan los mismos cuadros que pintarían en su casa o por su cuenta, el profesor no aporta nada al desarrollo del alumno y por tanto, no está enseñando

Supón que eres un profesor de Dibujo de la Escuela Primaria Chiniata que crees en el beneficio de permitir a los alumnos que dibujen lo que quieran. **Basándote tan solo en la información que aquí se presenta, escribe dos razones que rebatirían la tesis de tu director en este asunto.**

## 6 PARTE 2

El director de la Escuela Primaria Chiniata envió esta dura nota a los profesores de Dibujo de la escuela: “En mis recientes visitas a las clases de Dibujo, he observado que algunos profesores permiten a los alumnos que dibujen lo que quieran. Esto, por definición, no es enseñar. Si los alumnos en sus clases de Dibujo pintan los mismos cuadros que pintarían en su casa o por su cuenta, el profesor no aporta nada al desarrollo del alumno y por tanto, no está enseñando

**¿Cuál de las siguientes afirmaciones es la mejor crítica a la nota del director?** (Elige una)

- a) El director no tiene en cuenta el sentimiento de los estudiantes.
- b) Algunos chicos no dibujan muy bien.
- c) A los profesores con frecuencia se les acaban los materiales antes del final del curso.
- d) Los chicos a los que les termina gustando el Dibujo es menos probable que dejen las clases que a los que no les acaba gustando.
- e) El director está usando su propio concepto de lo que es la enseñanza.

## (7) PARTE 1

Los psicólogos han venido debatiendo acerca de la conveniencia de incluir o no la categoría de diagnóstico “trastorno de personalidad autodestructiva” en su manual de trastornos psicológicos. Un psicólogo argumentaba que las mujeres maltratadas sufren este trastorno, y esa es la causa de que soporten el maltrato.

**Basándose en este análisis, ¿crees que el “trastorno de personalidad autodestructiva” debería ser incluido como una categoría de diagnóstico?**

**Sí**

**No**

**Por favor, escribe una frase que explique tu respuesta.**

## **(7) PARTE 2**

Los psicólogos han venido debatiendo acerca de la conveniencia de incluir o no la categoría de diagnóstico “trastorno de personalidad autodestructiva” en su manual de trastornos psicológicos.

Un psicólogo argumentaba que las mujeres maltratadas sufren este trastorno, y esa es la causa de que soporten el maltrato.

**¿Cuál de las siguientes frases es la mejor crítica de este argumento?** (Elige una).

- a) Muchas mujeres nunca son maltratadas.
- b) La expresión “trastorno de personalidad autodestructiva” es solo otra manera de denominar a la víctima de abusos –esto no explica nada
- c) Los psicólogos con frecuencia discuten sobre los tipos de diagnóstico.
- d) El uso de este término sugiere que la víctima de abusos de algún modo es responsable de ello.
- e) Esta clase de diagnóstico no se reconoce en otros países.

## **(8) PARTE ÚNICA**

En un intento de reformar la asistencia social, un grupo de ciudadanos sugirió que algunos de los beneficiarios de esta asistencia deberían ser incluidos en la comisión que redacta las leyes para la reforma. El gobernador se opuso totalmente a esta idea argumentando que era como si los internos de una institución para enfermos mentales hicieran las reglas de dicha institución.

**En esta analogía, ¿qué es lo que está suponiendo el gobernador?** (Elige tantas como sean aplicables).

- a) Los beneficiarios de la asistencia social no pueden trabajar bien con otros.
- b) Los beneficiarios de la asistencia social pertenecen a una institución.
- c) Los beneficiarios de la asistencia social no son personas de fiar.
- d) Los beneficiarios de la asistencia social son unos parásitos de la sociedad.
- e) Los beneficiarios de la asistencia social son incapaces de tomar decisiones.

**Valora el razonamiento del gobernador sobre este tema, usando la escala de 7-puntos siguiente:**

1 = razonamiento extremadamente pobre.

2 = razonamiento muy pobre.

3 = razonamiento ni bueno ni pobre.

4 = buen razonamiento.

5 = muy buen razonamiento.

6 = razonamiento excelente.

**Valoración**

**O 1 O 2 O 3 O 4 O 5 O 6 O 7 Explica tu respuesta con una frase.**

**(9) PARTE 1**

Un grupo de padres está haciendo circular una petición para cambiar las normas del colegio de la vereda de modo que cualquier niño que mantenga comportamientos agresivos en él sea expulsado inmediatamente.

**¿Firmarías esta petición?**

**Sí**

**No**

**Por favor, explica tu respuesta.**

**(9) PARTE 2**

Un grupo de padres está haciendo circular una petición para cambiar las normas del colegio de la vereda de modo que cualquier niño que mantenga comportamientos agresivos en él sea expulsado inmediatamente

Si los padres tienen éxito con su petición de cambio de las reglas del colegio, **¿cuál será probablemente el mayor problema con el que se encuentren?** (Elige una).

- a) Nadie cuidará de la seguridad de los niños.
- b) Algunos padres son negligentes (apáticos) y no enseñan a sus hijos a ser educados con los demás.
- c) El término “comportamientos agresivos” es demasiado impreciso para poder aplicarse bien.
- d) A algunos directores y profesores no les gusta la nueva norma.
- e) La nueva norma debería aplicarse a niños de otras veredas o de colegios privados.

**(10) PARTE 1**

Se pidió a un candidato a la presidencia que explicara su posición acerca de una propuesta de ley para proporcionar agujas limpias a los drogadictos como medio para prevenir la propagación de epidemias como el sida. Contestó que se oponía al programa “agujas limpias” porque era un error.

**En una frase, describe el proceso de pensamiento que revela el candidato en esta respuesta.**

**(10) PARTE 2**

Se pidió a un candidato a presidente de gobierno que explicara su posición acerca de una propuesta de ley para proporcionar agujas limpias a los drogadictos como medio para prevenir la propagación de epidemias como el sida. Contestó que se oponía al programa “agujas limpias” porque era un error.

**¿Cuál de las siguientes críticas al candidato son razonables?** (Elige tantas como sean aplicables).

- a) El candidato no deja claro si estaba a favor o en contra del programa “agujas limpias”.
- b) El candidato no aporta una buena razón para su decisión.
- c) El candidato no da ninguna razón sobre su decisión.
- d) El candidato va a incrementar la propagación de la enfermedad al haber drogadictos que utilicen agujas usadas.

- e) El candidato usa una etiqueta en lugar de una razón.
- f) El candidato no se preocupa por los drogodependientes.

### **11 PARTE 1**

Si el gobierno está haciendo una buena labor, entonces el empleo y otros indicadores económicos reflejarán una economía fuerte. Los índices de empleo en este momento son mejores que nunca y la mayoría de los otros indicadores muestran que la economía está saneada.

**Basándote en esta información ¿puedes concluir algo acerca del tipo de trabajo que está realizando el gobierno?**

**Sí**

**No**

**Por favor, explica tu respuesta**

### **(11) PARTE 2**

Si el gobierno está haciendo una buena labor, entonces el empleo y otros indicadores económicos reflejarán una economía fuerte. Los índices de empleo son en este momento mejores que nunca y la mayoría de los otros indicadores muestran que la economía está saneada.

**Basándote en esta información, elige la mejor respuesta de las siguientes.**

- a) El gobierno debe de estar realizando un buen trabajo.
- b) El gobierno debe de estar realizando un mal trabajo.
- c) No hay una conclusión definitiva - El gobierno puede estar realizando o no un buen trabajo.
- d) La tasa de empleo no está relacionada con otros indicadores del estado de la economía.
- e) La tasa de empleo no está relacionada con el tipo de política que el gobierno está llevando a cabo.

**(12) PARTE 1**

Hay muchas oportunidades para los especialistas en informática. La verdad es que deberías especializarte en esta ciencia. El trabajo es interesante, hay muchas posibilidades de empleo y los sueldos son buenos. Por supuesto, no es una buena especialidad si no te gustan las matemáticas o te gusta trabajar al aire libre.

**¿Cuál es la conclusión de este breve párrafo?**

**¿Cuáles son las razones que la apoyan?**

**(12) PARTE 2**

Hay muchas oportunidades para los especialistas en informática. La verdad es que deberías especializarte en esta ciencia. El trabajo es interesante, hay muchas posibilidades de empleo y los sueldos son buenos. Por supuesto, no es una buena especialidad si no te gustan las matemáticas o te gusta trabajar al aire libre.

**Para cada una de las siguientes afirmaciones, indica si es una conclusión (C), una razón (R) o un contraargumento (CA). (Elige una respuesta para cada una).**

Respuesta:

	<b>C</b>	<b>R</b>	<b>CA</b>
1. Hay muchas oportunidades para los especialistas en informática.	O	O	O
2. . La verdad es que deberías especializarte en esta ciencia	O	O	O
3. El trabajo es interesante	O	O	O
4. Los sueldos son buenos	O	O	O
5. No es una buena especialidad si se te dan mal las matemáticas.	O	O	O

**13) PARTE 1**

Algunas universidades están pensando en añadir un nuevo requisito para licenciarse: que cada estudiante preste algún servicio público de utilidad para ello. **Explica tu opinión al respecto en un máximo de cinco frases.**

**(13) PARTE 2**

Algunas universidades están pensando en añadir un nuevo requisito para licenciarse: que cada estudiante preste algún servicio público de utilidad para ello.

**Para cada una de las siguientes afirmaciones, decide si es una conclusión (C), una razón (R) o un contraargumento con respecto a la cuestión (CA).** (Elige una respuesta para cada una).

	<b>C</b>	<b>R</b>	<b>CA</b>
1. Los estudiantes aprenderán destrezas evaluables a través de los servicios públicos.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2. . Para algunos estudiantes será más negativo que positivo si les obligan a realizar un servicio que ellos no desean hacer	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3. A los estudiantes no debería obligárseles a realizar servicios públicos.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4. Los estudiantes ya están sobrecargados con sus estudios y otras actividades	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5. Los servicios públicos ofrecen la oportunidad de mejorar nuestra comunidad.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**(14) PARTE 1**

Los representantes de varios países han solicitado al Departamento de Inmigración de los Estados Unidos que aumente el número de inmigrantes que acoge de sus países respectivos. El

Departamento de Inmigración ha rehusado siempre, explicando que si cambia las cuotas para un país, tendrá que cambiarlas para todos, con lo que resultarían unas cuotas excesivas.

**¿Está usando el Departamento de Inmigración un razonamiento correcto?**

(Independientemente de lo que tú pienses acerca del problema de la inmigración, contesta utilizando solo la información que se te da en este párrafo).

**Sí**

**No**

**Por favor, describe el tipo de razonamiento que usa el Departamento de Inmigración.**

**(14) PARTE 2**

Los representantes de varios países han solicitado al Departamento de Inmigración de los Estados Unidos que aumente el número de inmigrantes que acoge de sus países respectivos. El Departamento de Inmigración ha rehusado siempre, explicando que si cambia las cuotas para un país, tendrá que cambiarlas para todos, con lo que resultarían unas cuotas excesivas.

**¿Cuál de las siguientes afirmaciones utilizan un razonamiento similar al empleado por el Departamento de Inmigración?**

- a) No aceptes un pequeño incremento en el sueldo porque si lo haces tú jefe te quitará los beneficios médicos el año próximo.
- b) No votes a este candidato, porque pertenece a un partido progresista.
- c) No puedes votar en esta votación porque no tienes suficiente información.
- d) No puedes fiarte de lo que dice porque es un mentiroso patológico como su madre.
- e) El futuro nunca puede conocerse con certeza; deberías recordar que pájaro en mano vale más que ciento volando.

**(15) PARTE 1**

El alcalde ha propuesto que todos los edificios del centro de la ciudad se pulvericen con un barniz que permita limpiar fácilmente las pintadas.

**En una frase, expresa tu opinión acerca de este proyecto.**

**En una o dos frases, presenta una razón y una conclusión relacionadas con esta propuesta que sean consistentes con tu opinión.**

**(15) PARTE 2**

El alcalde ha propuesto que todos los edificios del centro de la ciudad se pulvericen con un barniz que permita limpiar fácilmente las pintadas.

**Para cada una de las siguientes afirmaciones, indica si se trata de una opinión (O), un hecho (H), o un argumento razonado (AR). (Elige una respuesta para cada una).**

	<b>O</b>	<b>H</b>	<b>AR</b>
1. Esto no funciona.	O	O	O
2. . En otras ciudades en que se empleó este barniz, las pintadas se redujeron en un 50%.	O	O	O
3. . Este sistema no funciona porque la gente que hace pintadas encontrará el modo de hacer que se mantengan	O	O	O
4. Es una buena idea porque enviará el mensaje de que no toleraremos pintadas en nuestra ciudad	O	O	O
5. . Costará demasiado dinero	O	O	O
6. El costo será superior a un millón de euros.	O	O	O
7. Esto solo hará que el problema empeore porque los artistas de pintadas son delincuentes y esto los animará a delinquir.	O	O	O

## **(16) PARTE 1**

Ana María quiere irse a Hollywood, para que la “descubran” y llegar así a ser una actriz famosa. Sabe que muy pocas aspirantes a actriz han conseguido de este modo su gran oportunidad y hay miles de jóvenes que intentan convertirse en actrices famosas. Con el fin de prepararse para su carrera, ha estado trabajando en un pequeño teatro en su ciudad y practicando la dicción. Según sus cálculos, casi el 75% de las actrices de mayor éxito hoy comenzaron de esta manera. Ella es atractiva y está dispuesta a trabajar duro, dos importantes factores de éxito adicionales en una actriz.

Dada solo esta información acerca de Ana María **¿cuál es tu mejor estimación acerca de sus posibilidades de llegar a ser una actriz de éxito?** Usa los números de 0 a 100 para expresar tu respuesta, siendo 0 = ninguna oportunidad y 100 = sin duda, será una actriz de éxito.

**Escribe tu estimación numérica.**

**Por favor, escribe una frase que explique tu pensamiento.**

## **(16) PARTE 2**

Ana María quiere irse a Hollywood, para que la “descubran” y llegar así a ser una actriz famosa. Sabe que muy pocas aspirantes a actriz han conseguido de este modo su gran oportunidad y hay miles de jóvenes que intentan convertirse en actrices famosas. Con el fin de prepararse para su carrera como actriz, ha estado trabajando en un pequeño teatro en su ciudad y practicando la dicción. Según sus cálculos, casi el 75% de las actrices de mayor éxito hoy comenzaron de esta manera. Ella es atractiva y está dispuesta a trabajar duro, dos importantes factores de éxito adicionales en una actriz.

**¿Cuál de las siguientes afirmaciones es realmente más importante para determinar las posibilidades de que Ana María triunfe como actriz?** (Elige una).

**a)** El número de mujeres que intentan llegar a actrices y lo consiguen.

- b) El porcentaje de las actrices de éxito que son atractivas pero que no se preparan.
- c) La calidad del pequeño teatro en el que ella se está preparando en su ciudad.
- d) La probabilidad de que cualquier mujer seleccionada al azar triunfe como actriz.
- e) El número de mujeres en Hollywood.

**(17) PARTE 1**

Pablo consiguió la puntuación más alta en un grupo de unos 120 estudiantes en el primero de tres exámenes.

**Esperarás que acabe el trimestre:**

- a. Cerca de la media de clase.
- b. Entre las puntuaciones más altas de su clase.
- c. Por encima de la media, pero no entre las puntuaciones más altas de su clase.

**Explica tu respuesta en una o dos frases.**

**(17) PARTE 2**

Pablo consiguió la puntuación más alta en un grupo de unos 120 estudiantes en el primero de tres exámenes.

Al final del trimestre, terminó con una nota por encima de la media, pero no entre las más altas de clase. **¿Cuál de las siguientes afirmaciones es la explicación más probable?** (Elige una).

- a) Pablo probablemente holgazaneó y no estudió mucho después de su primer examen.
- b) Otros estudiantes aprendían a estudiar y conseguían puntuaciones más altas.
- c) Una puntuación extrema, con mucha frecuencia, es seguida por una puntuación próxima a la media.
- d) La ley de las medias predice que todo estudiante puntuará próximo a la media, con independencia de lo que lo que puntúen en cualquier otra prueba distinta.

e) Las puntuaciones de las pruebas no son independientes, de modo que la de Pablo al final del trimestre dependerá del rendimiento del resto de los estudiantes de clase.

**(18) PARTE 1**

Laura siempre juega a la lotería primitiva. Elige seis números que le parecen aleatorios porque tienen más posibilidades que si son todos pares (por ejemplo 10, 8, 12) o en orden ascendente (por ejemplo, 7, 8, 9).

**¿Tiene Laura más posibilidades de ganar eligiendo seis números que parezcan aleatorios?**

**Sí**

**No**

**Por favor, explica tu respuesta.**

**(18) PARTE 2**

Laura siempre juega a la lotería primitiva. Elige seis números que le parecen aleatorios porque tienen más posibilidades que si son todos pares (por ejemplo 10, 8, 12) o en orden ascendente (por ejemplo, 7, 8, 9).

**¿Cuál de las siguientes afirmaciones es verdad respecto a la probabilidad de que cualquiera de los seis números sean números premiados en la lotería? (Elige tantas como sean aplicables).**

**a)** Si Laura realmente cree que los números que elige son los que van a tocar, puede incrementar la suerte de ganar.

**b)** Con una selección aleatoria de seis números es más probable que toque la lotería, que con un conjunto ordenado de números, si la lotería es “justa”.

**c)** Un conjunto aleatorio de números tiene las mismas posibilidades de obtener un premio como un conjunto de números ordenados.

**d)** Si Laura juega a los mismos números cada semana, aumentará la probabilidad de que le toque la lotería.

**e)** Si Laura juega a los números que no tocaron una semana, tendrá más suerte la próxima vez.

**(19) PARTE 1**

Andrés encontró hace poco un artículo en el periódico que muestra un aumento en el tamaño de la población mundial y en la producción total de alimentos. Según este artículo, si el tamaño sigue aumentando, los alimentos se agotarán dentro de 80 años aproximadamente.

**¿Cuáles son dos errores probables en esta predicción?**

**(19) PARTE 2**

Andrés encontró hace poco un artículo en el periódico que muestra un aumento en el tamaño de la población mundial y en la producción total de alimentos. Según este artículo, si el tamaño sigue aumentando, los alimentos se agotarán dentro de 80 años aproximadamente.

**Para cada una de las siguientes afirmaciones, indica si probablemente provocará un error en la predicción** (Elige tantas como sean aplicables).

**a)** Las estimaciones sobre el tamaño de la población probablemente son demasiado altas.

**b)** Las estimaciones sobre el tamaño de la población probablemente son demasiado bajas.

**c)** Esta predicción da por supuesto que no habrá cambios en nuestra capacidad de producción de alimentos en los próximos 80 años.

**d)** Esta predicción asume que la población mundial crecerá en la misma proporción a que lo ha estado haciendo hasta ahora

**e)** Esta predicción no considera posibilidades futuras como vivir en otros planetas.

**f)** El artículo probablemente ha sido escrito por alguien políticamente progresista.

**(20) PARTE 1**

Cuatro pacientes están esperando para ver a un médico especializado en dolores de cabeza. Tres de ellos son mujeres, lo que lleva al paciente varón a concluir que las mujeres que buscan ayuda médica para los dolores de cabeza son más numerosas que los hombres.

**¿Es una conclusión razonable a partir de las personas que están esperando para ver al médico?**

**Sí**

**No**

**Por favor, explica tu respuesta.**

**(20) PARTE 2**

Cuatro pacientes están esperando para ver a un médico especializado en dolores de cabeza. Tres de ellos son mujeres, lo que lleva al paciente varón a concluir que las mujeres que buscan ayuda médica para los dolores de cabeza son más numerosas que los hombres.

**Cuál sería la mejor respuesta a la cuestión: ¿Es una conclusión razonable basarse en los pacientes de la sala de espera del médico? (Elige Una).**

- a) Sí, el 75% es significativamente mayor que el 50%, que sería lo esperado por azar.
- b) Sí, los pacientes que esperan ver a este médico representan al total de la población que va al médico para pedir ayuda para sus dolores de cabeza.
- c) No, cuatro es una muestra demasiado pequeña para efectuar inferencias sobre la población.
- d) No, hay probablemente muchos más hombres que tienen dolores de cabeza, solo que tienden a buscar atención médica en el hospital.
- e) No, los hombres tienen tantos dolores de cabeza como las mujeres.

**(21) PARTE 1**

Supón que eres un estudiante de primer curso (año) en una escuela de Odontología (dentista) Te das cuenta de que tu nueva amiga, que también es estudiante de primer curso en la misma escuela, se emborracha varias veces por semana. Tú no observas ninguna señal de su problema con la bebida en la escuela, pero te afecta porque los dos empiezan a ver pacientes en la clínica dental de la escuela dentro de un mes. Ella no ha respondido a tus insinuaciones acerca de su problema con la bebida. Por lo que tú sabes, nadie más se ha enterado de que bebe

**(A) Expresa el problema de dos formas distintas.**

**(B) Para cada aspecto del problema, propón dos posibles soluciones.**

**(21) PARTE 2**

Supón que eres un estudiante de primer curso (año) en una escuela de Odontología (dentista). Te das cuenta de que tu nueva amiga, que también es estudiante de primer curso en la misma escuela, se emborracha varias veces por semana. Tú no observas ninguna señal de su problema con la bebida en la escuela, pero te afecta porque los dos empiezan a ver pacientes en la clínica dental de la escuela dentro de un mes. Ella no ha respondido a tus insinuaciones acerca de su problema con la bebida. Por lo que tú sabes, nadie más se ha enterado de que bebe.

**Dados estos hechos, valora cada una de las siguientes afirmaciones del problema mediante una escala del 1 al 7, donde:**

1 = afirmación del problema extremadamente pobre.

2 = afirmación del problema muy pobre.

3 = pobre afirmación del problema.

4 = afirmación del problema de calidad media.

5 = buena afirmación del problema.

6 = muy buena afirmación del problema.

7 = excelente afirmación del problema.

**1 2 3 4 5 6 7**

1. Tu amiga puede causar un daño a los pacientes si está bebida	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>
2. Eres el único que conoce su problema con la bebida	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>
3. Los padres de tu amiga no conocen su problema con la bebida	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>
4. Necesitas encontrar un modo mejor de advertirle sobre su hábito de beber	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>
5. Tu amiga puede fracasar en la escuela si continúa bebiendo	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>
6. Tu amiga puede perjudicarse a sí misma si continúa bebiendo	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>
7. Te sientes responsable por el problema de tu amiga con la bebida.	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>

## **(22) PARTE 1**

Tu médico de familia te ha dicho que tienes una enfermedad grave y que deberías empezar a tomar un medicamento que se está experimentando y que puede ser eficaz. Como se encuentra en fase experimental, no se conocen todos los riesgos, pero con seguridad te dará sueño y como consecuencia, no podrás conducir. Esto te crea un gran problema, pues donde tú vives no llega el transporte público.

Al pensar en este problema, **¿qué dos factores tendrías en cuenta a la hora de decidir si tomas o no el medicamento?**

**(22) PARTE 2**

Tu médico de familia te ha dicho que tienes una enfermedad grave y que deberías empezar a tomar un medicamento que se está experimentando y que puede ser eficaz. Como se encuentra en fase experimental, no se conocen todos los riesgos, pero con seguridad te dará sueño y como consecuencia, no podrás conducir. Esto te crea un gran problema, pues donde tú vives no llega el transporte público

Más adelante encontrarás enumeradas algunas acciones que puedes plantearte para ayudarte a tomar una buena decisión. **Valora cada una de ellas en función de la influencia que tendrían en tu decisión.**

Utiliza una escala de 7 puntos como la siguiente: 1 = nada importante

2 = de muy poca importancia

3 = algo importante

4 = moderadamente importante

5 = importante

6 = muy importante

7 = extremadamente importante (Elige una)

**1 2 3 4 5 6 7**

1. Busca la opinión de un amigo que esté siguiendo otro tratamiento para el mismo problema.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2. Verifica el diagnóstico con una segunda opinión independiente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3. Infórmate de qué sucedería si no tomas el medicamento experimental	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4. Recaba información sobre los riesgos a largo plazo asociados al medicamento	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

5. Infórmate sobre tratamientos alternativos	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>
6. Averigua si el seguro de tu coche cubre los gastos de un accidente, en el caso de que te quedes dormido mientras conduces	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>
7. Indaga qué sucede si tu problema de salud no recibe tratamiento	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>
8. Averigua si es posible vencer los efectos del sueño con otro medicamento	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>
9. Averigua si puedes conseguir un permiso de conducir con un nombre falso	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>
10. ) Infórmate sobre el tiempo que tienes que estar tomando este medicamento,	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>

### 23) PARTE 1

Estás haciendo un examen en tu clase de Física y te encuentras con un problema para el que no hallas solución.

**¿Qué dos cosas podrías intentar si no puedes dar con una solución para el problema?**

### (23) PARTE 2

Estás haciendo un examen en tu clase de Física y te encuentras con un problema para el que no hallas solución.

Más adelante encontrarás enumeradas algunas soluciones que puedes adoptar. **Valora la calidad de las mismas.**

Utiliza una escala de 7 puntos como la siguiente:

1 = solución extremadamente pobre.

2 = solución muy pobre.

3 = solución pobre.

4 = solución de calidad media.

5 = buena solución

6 = muy buena solución

7 = excelente solución (Elige una)

**1 2 3 4 5 6 7**

1. Entrega el examen en blanco porque no puedes resolver el problema	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2. Escribe cualquier cosa con la esperanza de que pueda ser correcto	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3. Realiza el resto del examen y vuelve a intentar resolver el problema después	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4. Comienza por pensar sobre soluciones disparatadas, imaginativas, con la esperanza de que se adapten al problema.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5. Piensa sobre otros problemas parecidos a este	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
6. Escribe una nota grosera al profesor por poner un problema tan difícil	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
7. Piensa en los temas que entran para el examen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
8. Comienza a trazar una representación del problema	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

#### **(24) PARTE 1**

Supón que estás cuidando del perro de tu vecino y una de las tareas que tienes que hacer es darle una pastilla voluminosa y aparentemente amarga. Se trata de un perro grande que mordió a un niño el año pasado. ¿Cómo te las arreglarías para darle la medicina?

**Piensa en dos buenas soluciones para este problema.**

**(24) PARTE 2**

Supón que estás cuidando del perro de tu vecino y una de las tareas que tienes que hacer es darle una pastilla voluminosa y aparentemente amarga. Se trata de un perro grande que mordió a un niño el año pasado. ¿Cómo te las arreglarías para darle la medicina?

Más adelante encontrarás enumeradas algunas soluciones que puedes adoptar. **Valora la calidad de las mismas.**

Utiliza una escala de siete puntos como la siguiente:

1 = solución extremadamente pobre.

2 = solución muy pobre.

3 = solución pobre.

4 = solución de calidad media.

5 = buena solución

6 = muy buena solución

6 = excelente solución (Elige una)

**1 2 3 4 5 6 7**

	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>
1. Abre con una palanca la boca del perro e introdúcele la pastilla tan adentro como puedas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2. Finges olvidarlo y no le das la medicina	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3. Llama al veterinario y pregúntale cómo lograr que el perro tome la medicina	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4. Mezcla la pastilla con una golosina y comida sabrosa para el perro	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5. Llama al vecino y pregúntale qué hacer	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
6. Deja la pastilla en el suelo y espera a que el perro la coma	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

## **(25) PARTE 1**

Te han contratado para mejorar la productividad y el nivel general de satisfacción con el trabajo en una cadena de montaje de automóviles sin aumentar los costes. Descubres que la moral de los trabajadores lleva un año muy baja y parece seguir así en este momento. Hay una ola de calor que está afectando al trabajo de todos y hace que los empleados vayan más despacio y rompa el ritmo de la cadena de montaje.

**Propón dos buenas soluciones para este problema.**

## **(25) PARTE 2**

Te han contratado para mejorar la productividad y el nivel general de satisfacción con el trabajo en una cadena de montaje de automóviles sin aumentar los costes. Descubres que la moral de los trabajadores lleva un año muy baja y parece seguir así en este momento. Hay una ola de calor que está afectando al trabajo de todos y hace que los empleados vayan más despacio y rompa el ritmo de la cadena de montaje. Más adelante encontrarás enumeradas algunas soluciones que puedes sugerir. **Valora la calidad de las mismas.**

Utiliza una escala de siete puntos como la siguiente: elige una

1 = solución extremadamente pobre.

2 = solución muy pobre.

3 = solución pobre.

4 = solución de calidad media.

5 = buena solución

6 = muy buena solución

7 = excelente solución

**1 2 3 4 5 6 7**

1. Pinta la sala de un color alegre	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2. Despide al que se queje del calor	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3. Averigua lo que vale la instalación de aire acondicionado.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4. Pide sugerencias a los empleados	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5. Programa turnos de noche, que son más frescos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
6. Despide a los trabajadores y automatiza la planta	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
7. Acelera la cadena de montaje para pillar a los trabajadores perezosos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
8. Traslada la planta a un clima más fresco	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

## **Anexo 2. Programa de intervención cognitiva**

### **Anexo 2.1. Módulo 1 diagnóstico de pensamiento crítico en bioquímica**

INSTITUCION EDUCATIVA DEPARTAMENTAL EL TRIGO

PROGRAMA DE INTERVENCION COGNITIVA PARA FAVORECER EL DESARROLLO DE  
PENSAMIENTO CRÍTICO A TRAVES DE LA ENSEÑANZA DE LA BIOQUIMICA.

#### **MODULO 1**

PRE – TEST DE BIOQUIMICA

PREGUNTA ABIERTA

NOMBRE: \_\_\_\_\_ GRADO: \_\_\_\_\_

TEMA: INTRODUCCION A LA BIOQUIMICA. GENERALIDADES.

SUBTEMAS: Importancia de la Bioquímica

OBJETIVOS:

- Identificar la importancia de la Bioquímica en los seres vivos.
- Comprender los procesos químicos básicos sobre los que se fundamenta la vida.

La palabra Bioquímica significa etimológicamente “química de la vida” la ciencia que se ocupa de las bases moleculares de la vida; por lo tanto, aborda el estudio de la composición química de la materia viva, la relación estructura – función de las moléculas características de los seres vivos, así como las transformaciones químicas que ocurren en ellos y además, los mecanismos moleculares que intervienen en la regulación de tales transformaciones.

## IMPORTANCIA DE LA BIOQUIMICA

La Bioquímica es la ciencia que estudia los componentes químicos de los seres vivos, especialmente las proteínas, carbohidratos, lípidos y ácidos nucleicos, además de otras pequeñas moléculas presentes en las células. La bioquímica se basa en el concepto de que todo ser vivo contiene carbono y en general las moléculas biológicas están compuestas principalmente de carbono, hidrogeno, oxígeno, nitrógeno, fosforo y azufre. Es la ciencia que estudia la base misma de la vida: las moléculas que componen las células y los tejidos, que catalizan las reacciones químicas de la digestión, la fotosíntesis y la inmunidad, entre otras.

Además el conocimiento de la Bioquímica es útil en el diagnóstico y tratamiento de enfermedades, y las pruebas que se realizan en los laboratorios de química clínica se utilizan para vigilar el tratamiento.

1. ¿la información anterior es suficiente para justificar la Importancia de la Bioquímica? ¿Por qué?

Seguramente has escuchado hablar de alimentos transgénicos, que son aquellos productos modificados mediante procesos bioquímicos altamente cuidadosos en los que se insertan genes exógenos de otras especies a plantas o animales. Sin duda este tipo de métodos mejora las especies tratadas y significan un avance importante para la ciencia, sin embargo ¿Qué beneficios aportan los alimentos transgénicos, son seguros? O ¿Cuáles son sus posibles efectos?

A pesar de las posibles ventajas muchos expertos se oponen a la comercialización de los alimentos transgénicos principalmente por el daño al medio ambiente ya que incrementan las sustancias toxicas, potencian la perdida de la biodiversidad, contaminan los suelos, pueden provocar alergias, intoxicaciones o intolerancia en el cuerpo humano e incluso daños irreversibles a plantas y animales tratados.

2. De acuerdo con lo anterior, si tuvieras que decidir sobre si continuar con los avances en bioquímica, respecto a los alimentos transgénicos o volver a consumir únicamente alimentos cosechados de la manera tradicional; Que opción escogerías y por qué?
  2. a. Plantea una solución a la situación anterior, continuar o no con la industria de los alimentos transgénicos.
  - 2 b. Como explicas que los alimentos transgénicos sigan considerándose “alimentos” dentro de la bioquímica.
3. Diseña una situación problema que tenga que ver con los alimentos transgénicos y los conceptos vistos en clase a cerca de la bioquímica (metabolismo, efectos adversos en el organismo, entre otros). Explica tus hipótesis y la forma de solucionar de la mejor manera tal situación.

INSTITUCION EDUCATIVA DEPARTAMENTAL EL TRIGO

PROGRAMA DE INTERVENCION COGNITIVA PARA FAVORECER EL DESARROLLO DE  
PENSAMIENTO CRÍTICO A TRAVES DE LA ENSEÑANZA DE LA BIOQUIMICA.

**MODULO 1**

PRE – TEST DE BIOQUIMICA

PREGUNTA CERRADA

NOMBRE: \_\_\_\_\_ GRADO: \_\_\_\_\_

TEMA: INTRODUCCION A LA BIOQUIMICA. GENERALIDADES.

SUBTEMAS: Importancia de la Bioquímica

OBJETIVOS:

- Identificar la importancia de la Bioquímica en los seres vivos.
- Comprender los procesos químicos básicos sobre los que se fundamenta la vida.

La palabra Bioquímica significa etimológicamente “química de la vida” la ciencia que se ocupa de las bases moleculares de la vida; por lo tanto, aborda el estudio de la composición química de la materia viva, la relación estructura – función de las moléculas características de los seres vivos, así como las transformaciones químicas que ocurren en ellos y además, los mecanismos moleculares que intervienen en la regulación de tales transformaciones.

**IMPORTANCIA DE LA BIOQUIMICA**

La Bioquímica es la ciencia que estudia los componentes químicos de los seres vivos, especialmente las proteínas, carbohidratos, lípidos y ácidos nucleicos, además de otras pequeñas moléculas presentes en las células. La bioquímica se basa en el concepto de que todo ser vivo

contiene carbono y en general las moléculas biológicas están compuestas principalmente de carbono, hidrogeno, oxígeno, nitrógeno, fósforo y azufre. Es la ciencia que estudia la base misma de la vida: las moléculas que componen las células y los tejidos, que catalizan las reacciones químicas de la digestión, la fotosíntesis y la inmunidad, entre otras.

Además el conocimiento de la Bioquímica es útil en el diagnóstico y tratamiento de enfermedades, y las pruebas que se realizan en los laboratorios de química clínica se utilizan para vigilar el tratamiento.

1. De acuerdo con la información anterior escoge la mejor opción que explica la importancia de la bioquímica.
  - a. La Bioquímica es la ciencia que estudia los componentes químicos de los seres vivos
  - b. La bioquímica se basa en el concepto de que todo ser vivo contiene carbono.
  - c. Es la ciencia que estudia la base misma de la vida: las moléculas que componen las células y los tejidos, que catalizan las reacciones químicas de la digestión, la fotosíntesis y la inmunidad, entre otras.

Seguramente has escuchado hablar de alimentos transgénicos, que son aquellos productos modificados mediante procesos bioquímicos altamente cuidadosos en los que se insertan genes exógenos de otras especies a plantas o animales. Sin duda este tipo de métodos mejora las especies tratadas y significan un avance importante para la ciencia, sin embargo ¿Qué beneficios aportan los alimentos transgénicos, son seguros? O ¿Cuáles son sus posibles efectos?

A pesar de las posibles ventajas muchos expertos se oponen a la comercialización de los alimentos transgénicos principalmente por el daño al medio ambiente ya que incrementan las sustancias tóxicas, potencian la pérdida de la biodiversidad, contaminan los suelos, pueden provocar alergias, intoxicaciones o intolerancia en el cuerpo humano e incluso daños irreversibles a plantas y animales tratados.

2. De acuerdo con lo anterior, elige la mejor opción para solucionar el problema planteado en el párrafo anterior.
  - a. Dejar de consumir alimentos que no provienen de mi finca.
  - b. Organizar una dieta equilibrada que contenga todo tipo de alimentos incluidos los alimentos transgénicos.
  - c. Seguir con mi dieta actual ya que considero que no me ha afectado hasta ahora.
3. Una hipótesis que no apoyaría la industria de los alimentos transgénicos sería:
  - a. Hay empresas detrás de este negocio que velan únicamente por sus intereses financieros a costa de la salud pública y ambiental.
  - b. Consumir alimentos transgénicos no es una buena opción ya que siempre atenta contra la salud humana.
  - c. La bioquímica puede avanzar en otros campos.
4. Los alimentos transgénicos se consideran alimentos en bioquímica porque:
  - a. Siguen las rutas metabólicas en el organismo como cualquier otro alimento de acuerdo a su estructura bioquímica.
  - b. No se pueden considerar alimentos porque ya han sido manipulados y no conservan su estructura original.
  - c. Aunque han cambiado su estructura original nos alimentan y nos nutren igual que los obtenidos por métodos tradicionales.

## **Anexo 2.2. Módulo 2 bioenergética y metabolismo de carbohidratos**

INSTITUCION EDUCATIVA DEPARTAMENTAL EL TRIGO  
PROGRAMA DE INTERVENCION COGNITIVA PARA FAVORECER EL DESARROLLO DE  
PENSAMIENTO CRÍTICO A TRAVES DE LA ENSEÑANZA DE LA BIOQUIMICA.

### **MODULO 2**

PREGUNTA ABIERTA

NOMBRE: \_\_\_\_\_ GRADO: \_\_\_\_\_

TEMA: CARBOHIDRATOS

SUBTEMAS: Bioenergética y metabolismo de carbohidratos.

OBJETIVOS:

- Comprender las principales rutas metabólicas relacionadas con los carbohidratos y como estas se regulan.
- Conocer algunas enfermedades debidas a trastornos en el metabolismo de los carbohidratos.

Los carbohidratos alimenticios se hidrolizan principalmente a monosacáridos en el intestino delgado y se absorben en la sangre. El monosacárido más importante y abundante es la glucosa, la cual es la fuente de energía fundamental de las células vivas.

La glucosa se absorbe por medio de dos mecanismos diferentes. El mecanismo principal requiere de la insulina, hormona que se necesita para la entrada de las moléculas de la glucosa en el corazón, el músculo esquelético y el tejido adiposo.

Cuando la concentración de la glucosa en la sangre aumenta, el páncreas secreta la insulina en la sangre, las moléculas de la insulina viajan a través de ella y se une a los sitios receptores de las membranas celulares de las células objetivo.

La glucosa que entra a las células se puede degradar para producir energía. La ruta por la cual la glucosa se degrada se denomina **glucólisis**; si la célula no tiene una demanda de energía, la glucosa se almacena en las moléculas del glicógeno. La ruta por la cual se produce el glicógeno se denomina glicogénesis. Lo opuesto de la glicogénesis es la glicogenólisis

1. De acuerdo con la información anterior ¿qué ocurre con los carbohidratos contenidos en los alimentos? Describa.

Seguramente a muchos de nosotros nos gusta comer las cosas dulces en todas sus formas: chocolates, pasteles, cremas, galletas; en definitiva, golosinas y postres. Pero independientemente de las cuestiones asociadas a los postres y las golosinas, ¿qué pasa con el **azúcar** que éstos contienen?

Lo que llamamos azúcar, en términos químicos, sacarosa, se obtiene frecuentemente de la caña de azúcar. Es una fuente importante de energía, dado que las moléculas que la componen son carbohidratos, moléculas que por excelencia el cuerpo utiliza para producir y almacenar energía. Es el alimento de las células. Entonces ¿Cuál es el problema de consumir azúcar?

Para empezar, ni siquiera se puede considerar el azúcar blanca refinada (aquella que compramos en la tienda y agregamos a los alimentos) como un alimento, no tiene ningún nutriente, ni los minerales que tiene naturalmente, cuando es extraída de la caña de azúcar o, en menor medida, de la remolacha.

Para comprender lo dramático del cambio que produce el proceso de producción y refinado, debemos tener en cuenta que el azúcar ni siquiera es de color blanco. En este proceso, se hace pasar dióxido de azufre a través del jugo de caña, se lo somete a altas temperaturas (comprometiendo su estructura química de modo irreversible), se lo mezcla con sustancias químicas que, luego de todo el proceso, adquiere su textura arenosa, su color blanco y su sabor intensamente dulce.

Increíblemente, en la jerga de la industria azucarera, cuando se habla de eliminar las “impurezas” se está hablando de eliminar vitaminas, fibras y sales minerales, beneficiosas para el organismo.

El **consumo de azúcar refinada** está involucrada directamente en muchos trastornos y enfermedades. Se asocia a la diabetes, a la obesidad, a los problemas cardíacos, hepáticos y renales. También a trastornos psicológicos, como la depresión, los ataques de pánico, la angustia, adicción, etc.

2. De acuerdo a lo anterior, ¿seguirías consumiendo o no azúcar blanca refinada y por qué?
3. Si esta situación problema también se presenta en tu vereda, plantea una posible solución a la situación anterior.
4. Explica ¿Por qué el azúcar blanco refinado se considera un carbohidrato pero no un alimento?

Tú piensas que cuando pasen los años, serás diabético y obeso ya que los resultados de ciertos estudios concluyen que por lo menos un 47% de las personas que consumen azúcar blanca refinada, desarrollan estas patologías después de los 40 años.

5. ¿Cuál es la probabilidad de que tú desarrolles estas patologías?

6. Diseña una situación problema en la que se relacione el consumo de azúcar blanca refinada con los conceptos vistos en clase. Argumenta tus hipótesis y plantea la mejor forma de solucionar el problema.

Explica que habilidades de pensamiento crítico tuviste que aplicar para resolver cada pregunta de este módulo.

INSTITUCION EDUCATIVA DEPARTAMENTAL EL TRIGO  
PROGRAMA DE INTERVENCION COGNITIVA PARA FAVORECER EL DESARROLLO DE  
PENSAMIENTO CRÍTICO A TRAVES DE LA ENSEÑANZA DE LA BIOQUIMICA.

**MODULO 2**

PREGUNTA CERRADA

NOMBRE: \_\_\_\_\_ GRADO: \_\_\_\_\_

TEMA: CARBOHIDRATOS

SUBTEMAS: Bioenergética y metabolismo de carbohidratos.

OBJETIVOS:

- Comprender las principales rutas metabólicas relacionadas con los carbohidratos y como estas se regulan.
- Conocer algunas enfermedades debidas a trastornos en el metabolismo de los carbohidratos.

Los carbohidratos alimenticios se hidrolizan principalmente a monosacáridos en el intestino delgado y se absorben en la sangre. El monosacárido más importante y abundante es la glucosa, la cual es la fuente de energía fundamental de las células vivas.

La glucosa se absorbe por medio de dos mecanismos diferentes. El mecanismo principal requiere de la insulina, hormona que se necesita para la entrada de las moléculas de la glucosa en el corazón, el músculo esquelético y el tejido adiposo.

Cuando la concentración de la glucosa en la sangre aumenta, el páncreas secreta la insulina en la sangre, las moléculas de la insulina viajan a través de ella y se une a los sitios receptores de las membranas celulares de las células objetivo.

La glucosa que entra a las células se puede degradar para producir energía. La ruta por la cual la glucosa se degrada se denomina **glucólisis**; si la célula no tiene una demanda de energía, la glucosa se almacena en las moléculas del glicógeno. La ruta por la cual se produce el glicógeno se denomina glicogénesis. Lo opuesto de la glicogénesis es la glicógenólisis.

1. De acuerdo con la información anterior ¿qué ocurre con los carbohidratos contenidos en los alimentos? Elige la mejor respuesta
  - a. Los carbohidratos alimenticios se desdoblán, principalmente, a glucosa la cual entrar al ciclo metabólico de acuerdo a las necesidades del organismo.
  - b. Se absorben y pasan a la sangre depositándose en las células.
  - c. Entran a diferentes ciclos metabólicos para suplir las necesidades del organismo.

Seguramente a muchos de nosotros nos gusta comer las cosas dulces en todas sus formas: chocolates, pasteles, cremas, galletas; en definitiva, golosinas y postres. Pero independientemente de las cuestiones asociadas a los postres y las golosinas, ¿qué pasa con el azúcar que éstos contienen?

Lo que llamamos azúcar, en términos químicos, sacarosa, se obtiene frecuentemente de la caña de azúcar. Es una fuente importante de energía, dado que las moléculas que la componen son carbohidratos, moléculas que por excelencia el cuerpo utiliza para producir y almacenar energía. Es el alimento de las células. Entonces ¿Cuál es el problema de consumir azúcar?

Para empezar, ni siquiera se puede considerar el azúcar blanca refinada (aquella que compramos en la tienda y agregamos a los alimentos) como un alimento, no tiene ningún nutriente, ni los minerales que tiene naturalmente, cuando es extraída de la caña de azúcar o, en menor medida, de la remolacha.

Para comprender lo dramático del cambio que produce el proceso de producción y refinado, debemos tener en cuenta que el azúcar ni siquiera es de color blanco. En este proceso, se hace pasar dióxido de azufre a través del jugo de caña, se lo somete a altas temperaturas (comprometiendo su estructura química de modo irreversible), se lo mezcla con sustancias químicas que, luego de todo el proceso, adquiere su textura arenosa, su color blanco y su sabor intensamente dulce.

Increíblemente, en la jerga de la industria azucarera, cuando se habla de eliminar las “impurezas” se está hablando de eliminar vitaminas, fibras y sales minerales, beneficiosas para el organismo.

El **consumo de azúcar refinada** está involucrado directamente en muchos trastornos y enfermedades. Se asocia a la diabetes, a la obesidad, a los problemas cardíacos, hepáticos y renales. También a trastornos psicológicos, como la depresión, los ataques de pánico, la angustia, adicción, etc.

2. De acuerdo a lo anterior, consumir azúcar refinada,
  - a. No es saludable ya que puede causar muchos trastornos y enfermedades en el organismo humano.
  - b. Es bueno porque después del proceso de refinamiento es más pura.
  - c. Es igual, lo importante es endulzar los alimentos y no tener en cuenta esos trastornos ya que aparecen a muy largo plazo
3. Si pudieras decidir sobre la nutrición de los habitantes de tu vereda De qué forma podrías ayudar a disminuir las consecuencias del alto consumo de azúcar refinada. Elige la opción que mejor te ayudaría.

- d. Pienso que no puedo convencer a los habitantes.
  - e. Comenzaría por los miembros de mi familia, enseñándoles lo que he aprendido en las clases del colegio para tomar decisiones entre todos.
  - f. Buscaría el apoyo de profesionales de la salud para hacer brigadas de información y apoyo a la comunidad.
4. El azúcar blanco refinado se considera un carbohidrato pero no un alimento porque:
- a. Al hacerlo reaccionar con dióxido de azufre, pierde sus propiedades alimenticias.
  - b. Está compuesto por moléculas que el cuerpo no utiliza para producir energía.
  - c. En la industria azucarera, cuando se habla de eliminar las “impurezas” se está hablando de eliminar vitaminas, fibras y sales minerales, beneficiosas para el organismo.
- Tú piensas que cuando pasen los años, serás diabético y obeso ya que los resultados de ciertos estudios concluyen que por lo menos un 47% de las personas que consumen azúcar blanca refinada, desarrollan estas patologías después de los 40 años.
5. De acuerdo a los estudios realizados la probabilidad de que desarrolles una patología por causa del consumo de azúcar refinada después de los 40 años es:
- g. Alta
  - h. Media
  - i. Baja
6. Diseña una situación problema en la que se relacione el consumo de azúcar blanca refinada con los conceptos vistos en clase. Argumenta tus hipótesis y plantea la mejor forma de solucionar el problema.

## **Anexo 2.3. Módulo 3 metabolismo de proteínas**

INSTITUCION EDUCATIVA DEPARTAMENTAL EL TRIGO

PROGRAMA DE INTERVENCION COGNITIVA PARA FAVORECER EL DESARROLLO DE  
PENSAMIENTO CRÍTICO A TRAVES DE LA ENSEÑANZA DE LA BIOQUIMICA.

### **MODULO 3**

PREGUNTA ABIERTA

NOMBRE: \_\_\_\_\_ GRADO: \_\_\_\_\_

TEMA: PROTEINAS

SUBTEMAS: Metabolismo de las proteínas

OBJETIVOS:

- Conocer la estructura básica de las proteínas y su importancia biológica
- Comprender las principales funciones de las proteínas en el cuerpo humano.
- Tener una visión global del metabolismo de las proteínas en la dieta.

Las proteínas son macromoléculas las cuales desempeñan el mayor número de funciones en las células de los seres vivos. Forman parte de la estructura básica de tejidos (músculos, tendones, piel, uñas, etc.), durante todos los procesos de crecimiento y desarrollo, crean, reparan y mantienen los tejidos corporales; además desempeñan funciones metabólicas (actúan como enzimas, hormonas, anticuerpos) y reguladoras a saber: asimilación de nutrientes, transporte de oxígeno y de grasas en la sangre, eliminación de materiales tóxicos, regulación de vitaminas liposolubles y minerales, entre otros.

1. Teniendo en cuenta la lectura anterior, cuáles son las razones por las que se deben incluir proteínas en la dieta.

Las proteínas alimentarias a menudo se clasifican como “completas” o “incompletas” según su contenido en aminoácidos. Las proteínas completas son aquellas proteínas alimentarias que contienen los nueve aminoácidos indispensables en concentraciones suficientes para cubrir los requerimientos de los seres humanos. Las proteínas incompletas son proteínas alimentarias deficientes en uno o más aminoácidos de los nueve aminoácidos esenciales que deben ser proporcionados por los alimentos.

2. Con base en la lectura anterior ¿Cómo podrías conformar una dieta balanceada para una persona de talla y peso normales? Justifica tu respuesta.

En la dieta de los seres humanos se puede distinguir entre 2 tipos de proteínas, las de origen animal y las de origen vegetal. Dentro de las primeras, las que provienen de huevo, leche y derivados lácteos son consideradas como de excelente calidad; otras carnes (tejido muscular) como el pescado, res y aves contienen proteínas de buena calidad. De las proteínas vegetales, la proteína del frijol de soya es considerada de buena calidad, la contenida en cereales, harinas y la mayor parte de tubérculos y raíces vegetales está clasificada como de mediana calidad, y la mayoría de las frutas y verduras contienen proteína de baja calidad. Las proteínas de origen vegetal, tomadas en conjunto, son menos complejas que las de origen animal.

3. Si donde vivo, conozco a Juan, que solo consume frutas y verduras que produce la finca, ¿qué probabilidad existe de que mi vecino, desarrolle alguna enfermedad por un déficit de proteínas de origen animal? Explica tu respuesta.

La deficiencia proteica o deficiencia de proteínas es un **estado de malnutrición** provocado por una **ingesta insuficiente de proteínas**. Sus síntomas pueden llegar a ser muy graves y afectan a todo el organismo. De hecho, es una de las principales causas de muerte por desnutrición de millones de personas en países del “Tercer Mundo”, especialmente niños. En los países desarrollados, aun

contando con una amplia variedad de fuentes de proteínas, la gente también puede sufrir déficit debido sobre todo a dietas de choque restrictivas, desconocimiento de los nutrientes y, en general, dietas desequilibradas y malos hábitos alimenticios. (Consecuencias de la deficiencia de proteínas. Recuperado de <https://curiosoando.com/>)

Por término medio, un adulto necesita 0,8 g de proteínas por kg de peso al día, siendo las necesidades más altas en niños y adolescentes, mujeres embarazadas y otras condiciones de alta demanda (deportistas, algunas situaciones médicas). Además de la cantidad, es importante consumir proteínas que nos aporten los aminoácidos esenciales que nuestro cuerpo no puede obtener de otra forma.

4. ¿Qué estrategias tendría que implementar el sistema de salud de nuestro país para disminuir los índices de desnutrición infantil y por ende las enfermedades por deficiencia de proteínas?

Argumenta tu respuesta.

El mundo se escandalizó con la alerta de Médicos Sin Fronteras por la grave desnutrición crónica del 38,3 por ciento que sufren los niños en Sudán del Sur.

Lo que pocos saben es que en Colombia hay departamentos que alcanzan tasas similares, como es el caso de Vaupés, donde la desnutrición crónica afecta al 34,7 por ciento de los menores de cinco años, o en La Guajira, con un 27,9 por ciento, donde los casos de desnutrición más extremos han llevado a 278 niños a la muerte entre el 2009 y el 2013, según cifras del DANE.

Según los especialistas, la desnutrición crónica impacta de manera prolongada la salud general y el desarrollo de los niños, principalmente el crecimiento cerebral y, por ende, su capacidad cognitiva y de aprendizaje, lo cual se traduce en más pobreza a largo plazo.

5. ¿Cuál es la probabilidad de que María de 12 años, habitante de la Guajira, ya presente los efectos negativos en el cerebro por deficiencia de proteínas, comparada con una muestra de cientos de niños de edades entre 9 y 15 años, que han tenido un efecto negativo del 60%?

Explica qué habilidades de pensamiento crítico tuviste que aplicar para resolver cada cuestionamiento del módulo.

INSTITUCION EDUCATIVA DEPARTAMENTAL EL TRIGO  
PROGRAMA DE INTERVENCION COGNITIVA PARA FAVORECER EL DESARROLLO DE  
PENSAMIENTO CRÍTICO A TRAVES DE LA ENSEÑANZA DE LA BIOQUIMICA.

**MODULO 3**

PREGUNTA CERRADA

NOMBRE: \_\_\_\_\_ GRADO: \_\_\_\_\_

TEMA: PROTEINAS

SUBTEMAS: Metabolismo de las proteínas

OBJETIVOS:

- Conocer la estructura básica de las proteínas y su importancia biológica
- Comprender las principales funciones de las proteínas en el cuerpo humano.
- Tener una visión global del metabolismo de las proteínas en la dieta.

Las proteínas son macromoléculas las cuales desempeñan el mayor número de funciones en las células de los seres vivos. Forman parte de la estructura básica de tejidos (músculos, tendones, piel, uñas, etc.), durante todos los procesos de crecimiento y desarrollo, crean, reparan y mantienen los tejidos corporales; además desempeñan funciones metabólicas (actúan como enzimas, hormonas, anticuerpos) y reguladoras a saber: asimilación de nutrientes, transporte de oxígeno y de grasas en la sangre, eliminación de materiales tóxicos, regulación de vitaminas liposolubles y minerales, entre otros.

1. Para cada una de las siguientes afirmaciones indica si es una conclusión (C), una razón (R) o un contraargumento (CA).

	C	R	CA
Las proteínas son vitales en prácticamente todos los procesos metabólicos del organismo.			
Es importante tener un buen balance nutricional que incluya las proteínas necesarias, para no presentar enfermedades en nuestro organismo			
Algunas dietas adelgazantes disminuyen el consumo de proteínas de origen animal, por ser agresivas con los riñones.			

Las proteínas alimentarias a menudo se clasifican como “completas” o “incompletas” según su contenido en aminoácidos. Las proteínas completas son aquellas proteínas alimentarias que contienen los nueve aminoácidos indispensables en concentraciones suficientes para cubrir los requerimientos de los seres humanos. Las proteínas incompletas son proteínas alimentarias deficientes en uno o más aminoácidos de los nueve aminoácidos esenciales que deben ser proporcionados por los alimentos.

2. Teniendo esta información como base, ¿Qué tendrías que hacer para conformar una dieta balanceada para una persona de talla y peso normales. Escoge la mejor respuesta.
- Si es una persona normal, pues seguiría con la misma dieta que hasta ahora le ha dado buen resultado.
  - Investigar qué tipo de alimentos tienen proteínas alimentarias tanto completas como incompletas, y conformar así la dieta con base en esa investigación.

- c. Teniendo en cuenta la persona y su contexto, porque no todas las dietas le pueden servir a todos los tipos de organismos, acomodaría una variedad de alimentos con diferentes combinaciones.

En la dieta de los seres humanos se puede distinguir entre 2 tipos de proteínas, las de origen animal y las de origen vegetal. Dentro de las primeras, las que provienen de huevo, leche y derivados lácteos son consideradas como de excelente calidad; otras carnes (tejido muscular) como el pescado, res y aves contienen proteínas de buena calidad. De las proteínas vegetales, la proteína del frijol de soya es considerada de buena calidad, la contenida en cereales, harinas y la mayor parte de tubérculos y raíces vegetales está clasificada como de mediana calidad, y la mayoría de las frutas y verduras contienen proteína de baja calidad. Las proteínas de origen vegetal, tomadas en conjunto, son menos complejas que las de origen animal

3. Juan es un vecino que vive en una finca cercana, él podría decirse que es vegetariano, porque consume únicamente alimentos que cosecha en su finca. ¿Qué probabilidad tiene Juan de sufrir alguna enfermedad por un déficit de proteínas de origen animal?

Elige tu respuesta.

- a. Juan tiene muy alta probabilidad ya que las proteínas de origen animal son irremplazables.
- b. Juan tiene una baja probabilidad ya que si su dieta es balanceada puede lograr un buen equilibrio en su organismo y suplir sus necesidades proteicas.
- c. Juan puede llegar a sufrir enfermedades por déficit proteico ya que su organismo necesita proteínas de varias fuentes.

La deficiencia proteica o deficiencia de proteínas es un **estado de malnutrición** provocado por una **ingesta insuficiente de proteínas**. Sus síntomas pueden llegar a ser muy graves y afectan a

todo el organismo. De hecho, es una de las principales causas de muerte por desnutrición de millones de personas en países del “Tercer Mundo”, especialmente niños. En los países desarrollados, aun contando con una amplia variedad de fuentes de proteínas, la gente también puede sufrir déficit debido sobre todo a dietas de choque restrictivas, desconocimiento de los nutrientes y, en general, dietas desequilibradas y malos hábitos alimenticios.

Por término medio, un adulto necesita 0,8 g de proteínas por kg de peso al día, siendo las necesidades más altas en niños y adolescentes, mujeres embarazadas y otras condiciones de alta demanda (deportistas, algunas situaciones médicas). Además de la cantidad, es importante consumir proteínas que nos aporten los aminoácidos esenciales que nuestro cuerpo no puede obtener de otra forma.

4. Teniendo en cuenta las siguientes estrategias para prevenir la deficiencia de proteínas en los niños, ¿cuál sería la más importante?
  - a. Para evitar la desnutrición hay que procurar que nuestro régimen alimenticio incluya hidratos de carbono, proteínas, grasa o lípidos, vitaminas y minerales en forma balanceada. Podemos complementar nuestra dieta con suplementos vitamínicos y alimenticios. Es fundamental que estas medidas se fortalezcan y vigilen estrechamente durante el embarazo, la lactancia, la infancia, la adolescencia y la vejez.
  - b. Nutrir no solo el cuerpo sino también la mente a través de actividades sanas y positivas.
  - c. Es muy importante acudir regularmente al médico durante el embarazo y controlar regularmente al bebé con un pediatra o médico familiar para evitar complicaciones, problemas de salud y prevenir la desnutrición.

- d. Preparar los alimentos con limpieza, lavar las manos antes de preparar la comida o servirla y luego de ir al baño o cambiar el pañal puede evitar que el pequeño o cualquiera de nosotros se enferme, se desnutra y le bajen las defensas.

El mundo se escandalizó con la alerta de Médicos Sin Fronteras por la grave desnutrición crónica del 38,3 por ciento que sufren los niños en Sudán del Sur.

Lo que pocos saben es que en Colombia hay departamentos que alcanzan tasas similares, como es el caso de Vaupés, donde la desnutrición crónica afecta al 34,7 por ciento de los menores de cinco años, o en La Guajira, con un 27,9 por ciento, donde los casos de desnutrición más extremos han llevado a 278 niños a la muerte entre el 2009 y el 2013, según cifras del DANE.

Según los especialistas, la desnutrición crónica impacta de manera prolongada la salud general y el desarrollo de los niños, principalmente el crecimiento cerebral y, por ende, su capacidad cognitiva y de aprendizaje, lo cual se traduce en más pobreza a largo plazo.

- 5. ¿Cuál es la probabilidad de que María de 12 años, habitante de la Guajira, ya presente los efectos negativos en el cerebro por deficiencia de proteínas, comparada con una muestra de cientos de niños de edades entre 9 y 15 años, que han tenido un efecto negativo del 60%?

- a. 100%
- b. 85%
- c. 25%
- d. 60%

## **Anexo 2.4. Módulo 4 metabolismo de lípidos**

INSTITUCION EDUCATIVA DEPARTAMENTAL EL TRIGO

PROGRAMA DE INTERVENCION COGNITIVA PARA FAVORECER EL DESARROLLO DE  
PENSAMIENTO CRÍTICO A TRAVES DE LA ENSEÑANZA DE LA BIOQUIMICA.

### **MODULO 4**

PREGUNTA ABIERTA

NOMBRE: \_\_\_\_\_ GRADO: \_\_\_\_\_

TEMA: LIPIDOS

SUBTEMAS: Metabolismo de los lípidos

OBJETIVOS:

- Conocer la estructura y función de los lípidos en los seres vivos.
- Comprender las principales rutas catabólicas y anabólicas de los lípidos.

Los lípidos son nutrientes indispensables para mantener sano el organismo. Por ello es necesario que estén presentes en la alimentación diaria. Como todos los nutrientes, los lípidos deben ser consumidos en forma controlada y sobre todo es necesario realizar una selección de alimentos, que aporten lípidos que ayuden al organismo a mantenerse sano.

El exceso de lípidos, ya sean colesterol o triglicéridos en sangre puede ocasionar diferentes complicaciones cardiovasculares, que si no son tratadas a tiempo pueden ocasionar la muerte.

Los lípidos biológicos constituyen un grupo químicamente diversos de compuestos, cuya característica común y definitoria es su insolubilidad en agua. Las funciones biológicas de los lípidos son igualmente diversas. En muchos organismos las grasas y los aceites son las formas principales de almacenamiento energético, mientras que los fosfolípidos y los esteroides constituyen la mitad de la masa de las membranas biológicas. Otros lípidos, aun estando presentes en cantidades relativamente pequeñas, juegan papeles cruciales como cofactores enzimáticos, transportadores electrónicos, agentes emulsionantes, hormonas y mensajeros intracelulares.

1. ¿La información anterior es suficiente para justificar la Importancia de los lípidos en el cuerpo humano? Si o no y por qué.

El colesterol es una grasa compleja que se encuentra de forma normal en el cuerpo humano, y es transportada por proteínas.

El llamado "colesterol bueno" (colesterol-HDL) tiene como una de sus misiones la protección de la pared interna de las arterias para evitar que se obstruyan.

El conocido como "colesterol malo" (colesterol-LDL), sin embargo, favorece la aparición de placas en esas paredes de las arterias. Esas placas se van haciendo cada vez más gruesas hasta que acaban por estrechar o incluso taponar completamente las arterias, impidiendo el paso de la sangre por ellas. También producen la arteriosclerosis, que consiste en un aumento de rigidez y pérdida de la flexibilidad de las arterias, que dificulta el riego sanguíneo.

El consumo excesivo de grasas saturadas tiene un doble efecto sobre el colesterol: por un lado favorece el aumento del colesterol-LDL (el "malo") y, por otro, disminuye e impide la acción del colesterol-HDL (el "bueno").

El consumo excesivo de grasas saturadas también provoca el aumento de los triglicéridos, otra

grasa que se encuentra de forma normal en el cuerpo, pero cuya elevación puede propiciar también la arteriosclerosis.

2. ¿Cuál sería la causa principal de que se presentara un caso de sobrepeso y obesidad en un miembro de tu familia, de acuerdo con el texto anterior?

Una noticia anuncia “las personas del Norte de Europa padecen menos enfermedades cardiovasculares que los habitantes de países como Francia”.

3. Con base en el texto, escribe dos razones que justifiquen la afirmación anterior.

La conducta alimentaria es el conjunto de acciones que establecen la relación del ser humano con los alimentos. Se acepta generalmente que los comportamientos frente a la alimentación se adquieren a través de la experiencia directa con la comida, por la imitación de modelos, la disponibilidad de alimentos, el estatus social, los simbolismos afectivos y las tradiciones culturales. Además de las influencias sociales, se ha señalado que las influencias genéticas y de ambiente familiar compartido, tienen un impacto relevante sobre el patrón de ingesta, la conducta alimentaria y la obesidad infantil. Los estudios sobre ingesta de alimentos en obesidad se han centrado principalmente en determinar la cantidad y tipo de alimentos de la dieta habitual, presentando resultados controversiales. También existe un interés creciente por explorar la relación entre la obesidad y la conducta de alimentación, medida a través de herramientas psicométricas que analizan diferentes dimensiones tales como la alimentación emocional, la alimentación sin control o la restricción cognitiva. Esta revisión aborda la influencia de la familia sobre la conducta alimentaria infantil en relación con la obesidad, tanto desde la

perspectiva del ambiente familiar compartido como desde la herencia genética. Domínguez-Vásquez, Olivares, y Santos, (2008).

4. Teniendo en cuenta el texto, que probabilidad hay que el problema de sobrepeso y obesidad se herede de padres a hijos.

Los factores más importantes implicados en la obesidad parecen ser los hábitos dietéticos y de actividad física, que están afectados por genes, que a su vez, afectan al gasto energético, al metabolismo de sustratos energéticos y al consumo de alimentos. Sin embargo, las crecientes tasas de obesidad no pueden ser explicadas exclusivamente por causas genéticas, ya que en algunos casos están asociados al consumo de dietas de alta densidad energética o ricas en grasa, y por el creciente sedentarismo de las sociedades, tanto en países desarrollados como en vías de desarrollo. El estudio de la genética y el estilo de vidas implicadas en la ganancia de peso corporal y la obesidad pueden facilitar la puesta en marcha de acciones de prevención. Martínez, Moreno-Aliaga, Marques-Lopes, Marti, (2002).

5. Elabora una dieta adecuada para un joven de tu edad apoyado en el texto anterior y los conocimientos adquiridos acerca del tema.

Explica qué habilidades de pensamiento crítico tuviste que aplicar para resolver cada cuestionamiento del módulo.

INSTITUCION EDUCATIVA DEPARTAMENTAL EL TRIGO

PROGRAMA DE INTERVENCION COGNITIVA PARA FAVORECER EL DESARROLLO DE  
PENSAMIENTO CRÍTICO A TRAVES DE LA ENSEÑANZA DE LA BIOQUIMICA.

**MODULO 4**

PREGUNTA CERRADA

NOMBRE: \_\_\_\_\_ GRADO: \_\_\_\_\_

TEMA: LIPIDOS

SUBTEMAS: Metabolismo de los lípidos

OBJETIVOS:

- Conocer la estructura y función de los lípidos en los seres vivos.
- Comprender las principales rutas catabólicas y anabólicas de los lípidos.

SUBTEMAS: Metabolismo de los lípidos

OBJETIVOS:

- Conocer la estructura y función de los lípidos en los seres vivos.
- Comprender las principales rutas catabólicas y anabólicas de los lípidos.

Los lípidos biológicos constituyen un grupo químicamente diversos de compuestos, cuya característica común y definitoria es su insolubilidad en agua. Las funciones biológicas de los lípidos son igualmente diversas. En muchos organismos las grasas y los aceites son las formas principales de almacenamiento energético, mientras que los fosfolípidos y los esteroides constituyen la mitad de la masa de las membranas biológicas. Otros lípidos, aun estando presentes en cantidades relativamente pequeñas, juegan papeles cruciales como cofactores enzimáticos, transportadores electrónicos, agentes emulsionantes, hormonas y mensajeros intracelulares.

Los lípidos son nutrientes indispensables para mantener sano el organismo. Por ello es necesario que estén presentes en la alimentación diaria. Como todos los nutrientes, los lípidos deben ser consumidos en forma controlada y sobre todo es necesario realizar una selección de alimentos, que aporten lípidos que ayuden al organismo a mantenerse sano.

El exceso de lípidos, ya sean colesterol o triglicéridos en sangre puede ocasionar diferentes complicaciones cardiovasculares, que si no son tratadas a tiempo pueden ocasionar la muerte.

1. De acuerdo con la información anterior, los lípidos son importantes en el metabolismo del ser humano porque:
  - a. Los lípidos son nutrientes indispensables para mantener sano el organismo
  - b. , los lípidos deben ser consumidos en forma controlada y sobre todo es necesario realizar una selección de alimentos, que aporten lípidos que ayuden al organismo a mantenerse sano.
  - c. . Las funciones biológicas de los lípidos son muy diversas y se involucran en muchas reacciones vitales para el organismo humano.

El colesterol es una grasa compleja que se encuentra de forma normal en el cuerpo humano, y es transportada por proteínas.

El llamado "colesterol bueno" (colesterol-HDL) tiene como una de sus misiones la protección de la pared interna de las arterias para evitar que se obstruyan.

El conocido como “colesterol malo” (colesterol-LDL), sin embargo, favorece la aparición de placas en esas paredes de las arterias. Esas placas se van haciendo cada vez más gruesas hasta que acaban por estrechar o incluso taponar completamente las arterias, impidiendo el paso de la sangre por ellas. También producen la arteriosclerosis, que consiste en un aumento de rigidez y pérdida de la flexibilidad de las arterias, que dificulta el riego sanguíneo.

El consumo excesivo de grasas saturadas tiene un doble efecto sobre el colesterol: por un lado favorece el aumento del colesterol-LDL (el “malo”) y, por otro, disminuye e impide la acción del colesterol-HDL (el “bueno”).

El consumo excesivo de grasas saturadas también provoca el aumento de los triglicéridos, otra grasa que se encuentra de forma normal en el cuerpo, pero cuya elevación puede propiciar también la arteriosclerosis.

2. A un miembro de tu familia le acaban de diagnosticar sobrepeso y obesidad. De acuerdo con la información anterior clasifica las razones por las que tu familiar sufre de estas enfermedades.

1. Mala 2. Buena 3. Muy buena

PORQUE...	1	2	3
Presenta un peso y talla por encima de los rangos establecidos, que no están acordes con su edad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Desorden alimenticio heredado	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Consumo excesivo de grasas basado en una dieta desbalanceada	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Una noticia anuncia “las personas del Norte de Europa padecen menos enfermedades cardiovasculares que los habitantes de países como Francia”.

3. Pueden ser razones que justifiquen la afirmación anterior a excepción de:

a. Los habitantes del norte de Europa tienen un gasto de energía mayor por habitar a temperaturas muy bajas.

b. Los habitantes de Francia pueden tener hábitos alimenticios basados en alto consumo de lípidos.

c. El llamado "colesterol bueno" (colesterol-HDL) usualmente es bajo en los franceses porque ellos tienen un metabolismo diferente al de los habitantes del norte de Europa.

d. Existen otras causas asociadas a las enfermedades cardiovasculares diferentes al metabolismo de los lípidos.

La conducta alimentaria es el conjunto de acciones que establecen la relación del ser humano con los alimentos. Se acepta generalmente que los comportamientos frente a la alimentación se adquieren a través de la experiencia directa con la comida, por la imitación de modelos, la disponibilidad de alimentos, el estatus social, los simbolismos afectivos y las tradiciones culturales. Además de las influencias sociales, se ha señalado que las influencias genéticas y de ambiente familiar compartido, tienen un impacto relevante sobre el patrón de ingesta, la conducta alimentaria y la obesidad infantil. Los estudios sobre ingesta de alimentos en obesidad se han centrado principalmente en determinar la cantidad y tipo de alimentos de la dieta habitual, presentando resultados controversiales. También existe un interés creciente por explorar la relación entre la obesidad y la conducta de alimentación, medida a través de herramientas psicométricas que analizan diferentes dimensiones tales como la alimentación emocional, la alimentación sin control o la restricción cognitiva. Esta revisión aborda la influencia de la familia sobre la conducta alimentaria infantil en relación con la obesidad, tanto desde la perspectiva del ambiente familiar compartido como desde la herencia genética. Domínguez-Vásquez, Olivares, y Santos, (2008).

4. Teniendo en cuenta el texto, ¿qué probabilidad hay de que el problema de sobrepeso y obesidad se herede de padres a hijos.

- a. 0%
- b. 25 %
- c. 50 %
- d. 75%
- e. No se puede establecer aun.

Los factores más importantes implicados en la obesidad parecen ser los hábitos dietéticos y de actividad física, que están afectados por genes, que a su vez, afectan al gasto energético, al metabolismo de sustratos energéticos y al consumo de alimentos. Sin embargo, las crecientes tasas de obesidad no pueden ser explicadas exclusivamente por causas genéticas, ya que en algunos casos están asociados al consumo de dietas de alta densidad energética o ricas en grasa, y por el creciente sedentarismo de las sociedades, tanto en países desarrollados como en vías de desarrollo. El estudio de la genética y el estilo de vidas implicadas en la ganancia de peso corporal y la obesidad pueden facilitar la puesta en marcha de acciones de prevención. Martínez, Moreno-Aliaga, Marques-Lopes y Marti, (2002).

5. Una dieta adecuada para un joven adolescente debe incluir los siguientes aspectos, excepto
- a. Un estilo de vida poco activo
  - b. Se debe limitar el consumo de azúcar, bombones y sobre todo bebidas azucaradas (refrescos).
  - c. Servir raciones adecuadas para la edad del niño.
  - d. Promover el consumo de legumbres y frutos secos.

## **Anexo 2.5. Módulo 5 post test de bioquímica. Integración del metabolismo**

INSTITUCION EDUCATIVA DEPARTAMENTAL EL TRIGO

PROGRAMA DE INTERVENCION COGNITIVA PARA FAVORECER EL DESARROLLO DE  
PENSAMIENTO CRÍTICO A TRAVES DE LA ENSEÑANZA DE LA BIOQUIMICA.

### **MODULO 5**

PREGUNTA ABIERTA

NOMBRE: \_\_\_\_\_ GRADO: \_\_\_\_\_

TEMA: INTEGRACION DEL METABOLISMO

OBJETIVOS:

- Evaluar el desarrollo de las habilidades de pensamiento crítico a través del aprendizaje de los conceptos de bioquímica.
- Tener una visión global e integral del metabolismo.
- Comprender los principios nutricionales para un perfecto balance metabólico.
- Comprender desde el punto de vista bioquímico enfermedades metabólicas como la obesidad, la diabetes y el síndrome metabólico.

LA BIOQUIMICA ¿BASE MOLECULAR DE LA VIDA?

El estudio de la bioquímica ha permitido explicar el funcionamiento de las interacciones moleculares hasta procesos metabólicos a gran escala. En estos procesos intervienen sustancias con elevado peso molecular llamadas macromoléculas, estas reaccionan con compuestos más pequeños, produciendo así la energía que necesita la célula para vivir, este tipo de interacciones

son conocidas como reacciones metabólicas. La Bioquímica ha permitido conocer la estructura tridimensional de las proteínas de los ácidos nucleicos, ha permitido comprender como es que un pedazo de pan se desintegra para hacer posible acciones como saltar, correr y reír. Teniendo en cuenta la lectura anterior responde:

1. ¿Cómo realiza el organismo la desintegración de un pedazo de pan?

Las proteínas son consideradas moléculas importantes para la formación de tejidos, están constituidas por monómeros llamados aminoácidos. La hemoglobina es una proteína que hace parte del tejido sanguíneo. Luisa es portadora de anemia falciforme, de acuerdo a estudios médicos esta enfermedad se origina por que el ácido glutámico es cambiado a valina. Por lo tanto en lugar de un grupo CO<sub>2</sub> de cadena lateral, el cual tiene carga eléctrica y es hidrofílico, hay una cadena lateral de isopropilo, la cual es neutra e hidrofóbica.

2. De acuerdo a lo anterior escribe las razones por las que Luisa es portadora de Anemia falciforme, ¿Qué condiciones en su hemoglobina la harían una persona normal?
3. ¿Cuál es la probabilidad de que los hijos de luisa padezcan la enfermedad si el esposo de luisa es una persona sana?

Un compañero(a) ha presentado últimamente, desmayos, palidez, cefalea, inflamación de los miembros inferiores su doctor recomienda realizar exámenes de glicemia pre y post. Los resultados señalan valores de 128 mg/dl. y 250 mg/dl. Su doctor indica mal control metabólico e indica una dieta que permita normalizar al paciente. A los dos meses en un nuevo control tu compañero(a) reporta valores normales.

4. ¿Qué dieta alimenticia debió seguir tu compañero(a) para que sus niveles de glucosa mejoren?

Una noticia anuncia “las personas del Norte de Europa padecen menos enfermedades cardiovasculares que los habitantes de países como Francia”.

5. Escribe dos razones que justifiquen la afirmación anterior.

Explica que habilidades de pensamiento crítico tuviste que aplicar para resolver cada cuestionamiento del módulo.

INSTITUCION EDUCATIVA DEPARTAMENTAL EL TRIGO  
PROGRAMA DE INTERVENCION COGNITIVA PARA FAVORECER EL DESARROLLO DE  
PENSAMIENTO CRÍTICO A TRAVES DE LA ENSEÑANZA DE LA BIOQUIMICA.

**MODULO 5**

PREGUNTA CERRADA

NOMBRE: \_\_\_\_\_ GRADO: \_\_\_\_\_

TEMA: POST –TEST DE BIOQUIMICA. INTEGRACION DEL METABOLISMO

OBJETIVOS:

- Evaluar el desarrollo de las habilidades de pensamiento crítico a través del aprendizaje de los conceptos de bioquímica.
- Tener una visión global e integral del metabolismo.
- Comprender los principios nutricionales para un perfecto balance metabólico.
- Comprender desde el punto de vista bioquímico enfermedades metabólicas como la obesidad, la diabetes y el síndrome metabólico.

LA BIOQUIMICA ¿BASE MOLECULAR DE LA VIDA?

El estudio de la bioquímica ha permitido explicar el funcionamiento de las interacciones moleculares hasta procesos metabólicos a gran escala. En estos procesos intervienen sustancias con elevado peso molecular llamadas también macromoléculas, estas reaccionan con compuestos más pequeños, produciendo así la energía que necesita la célula para vivir, este tipo de interacciones son conocidas como reacciones metabólicas. La Bioquímica ha permitido conocer la estructura tridimensional de las proteínas, de los ácidos nucleicos, ha permitido comprender

como es que un pedazo de pan se desintegra para hacer posible acciones como saltar, correr y reír.

Teniendo en cuenta la lectura anterior responde:

1. Escoge una de las siguientes opciones que explicaría ¿Cómo el organismo realiza la desintegración de un pedazo de pan?
  - a. Los carbohidratos contenidos en el pan son descompuestos por enzimas digestivas, lo que hace que los carbohidratos convertidos en glucosa pasen a la sangre, de manera que son transformados en glucógeno que se almacena en el hígado y en los músculos como fuente de energía
  - b. El pan es descompuesto por enzimas digestivas, lo que hace que los carbohidratos convertidos en glucógeno pasen a la sangre, de manera que son transformados en glucosa que se almacena en el hígado y en los músculos como fuente de energía.
  - c. Los carbohidratos contenidos en el pan son descompuestos por enzimas digestivas, lo que hace que los carbohidratos convertidos en glucosa pasen a la sangre, de manera que son transformados en glucógeno que se almacena en el hígado y en los músculos como reserva de energía que el cuerpo recurre en los períodos en que no hay glucosa disponible.

Las proteínas son consideradas moléculas importantes para la formación de tejidos, están constituidas por monómeros llamados aminoácidos. La hemoglobina es una proteína que hace parte del tejido sanguíneo. Luisa es portadora de anemia falciforme, de acuerdo a estudios médicos esta enfermedad se origina por que el ácido glutámico es cambiado a valina. Por lo tanto en lugar de un grupo CO<sub>2</sub> de cadena lateral, el cual tiene carga eléctrica y es hidrofílico, hay una cadena lateral de isopropilo, la cual es neutra e hidrofóbica.

2. De acuerdo a lo anterior clasifica las siguientes razones por las que Luisa es portadora de Anemia falciforme.

1. Mala    2. Buena    3. Muy buena

	1	2	3
Hay cambio en la secuencia de los aminoácidos de la hemoglobina	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Hay un cambio de un aminoácido hidrofílico por hidrofóbico	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Presenta palidez extrema	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

3. ¿Cuál es la probabilidad de que los hijos de Luisa padezcan la enfermedad si el esposo de Luisa es una persona sana?

- a. 0%
- b. 25 %
- c. 50 %
- d. 75%

Un compañero(a) ha presentado últimamente, desmayos, palidez, cefalea, inflamación de los miembros inferiores su doctor recomienda realizar exámenes de glicemia pre y post. Los resultados señalan valores de 128 mg/dl. y 250 mg/dl. Su doctor indica mal control metabólico e indica una dieta que permita normalizar al paciente. A los dos meses en un nuevo control tu compañero(a) reporta valores normales.

4. ¿Qué dieta alimenticia debió seguir tu compañero(a) para que sus niveles de glucosa mejoren?

- a. Desayunar con leche entera, queso, huevo, pan y fruta. Almorzar muy bien y no cenar.

b. Desayunar con leche descremada, huevo cocido y jugo de naranja. Almorzar con carnes y ensalada. Cenar con té y galletas de soda.

c. Desayunar y almorzar con la dieta del atún y la ensalada; no cenar.

Una noticia anuncia “las personas del Norte de Europa padecen menos enfermedades cardiovasculares que los habitantes de países como Francia”.

5. Son razones que pueden justificar la afirmación anterior a excepción de:

a. Los países como Francia consumen muchas más grasas insaturadas que los países del norte, siendo éstas las responsables de las enfermedades cardiovasculares.

b. La dieta básica de las personas del norte es el pescado marino, que contiene ácidos grasos poliinsaturados con un efecto protector frente a las enfermedades cardiovasculares, al contrario de los franceses, que cocinan con grasas saturadas (mantequilla).

c. Las personas del norte se alimentan básicamente de focas, las cuales contienen muchas grasas saturadas que desarrollan un efecto protector contra las enfermedades cardiovasculares.

d. Las personas padecen más enfermedades cardiovasculares puesto que ingieren más grasas saturadas en su dieta

### **Anexo 3. Guía de instrucción para el estudiante**

INSTITUCION EDUCATIVA DEPARTAMENTAL EL TRIGO

PROGRAMA DE INTERVENCION COGNITIVA PARA FAVORECER EL DESARROLLO DE  
PENSAMIENTO CRÍTICO A TRAVES DE LA ENSEÑANZA DE LA BIOQUIMICA.

NOMBRE: \_\_\_\_\_ GRADO: \_\_\_\_\_

¿CONSIDERAS QUE ERES UN PENSADOR CRÍTICO?

#### INTRODUCCION

Investigaciones realizadas por Guzmán y Sánchez (2006), Halpern (2006) entre otros, han demostrado que los estudiantes próximos a iniciar una carrera profesional presentan dificultades de desarrollo de habilidades de pensamiento crítico y no muestran criterios validos que les permitan el análisis de textos, toma de decisiones y la defensa de su punto de vista.

Para dar solución a este problema te invitamos a participar en este programa de intervención cognitiva para el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico, que te ayudara tanto en la vida académica como también en la solución de problemas de la vida cotidiana.

¿QUÉ ES EL PENSAMIENTO CRÍTICO?

El pensamiento crítico es el tipo de pensamiento que se caracteriza por manejar, dominar las ideas. Su principal función no es generar ideas sino revisarlas, evaluarlas y repasar que es lo que se entiende, se procesa, se comunica mediante los otros tipos de pensamiento (verbal, matemático, lógico...). Muy aclaradora es la analogía que utiliza Stratton (1999) (citado por Hueso, Ana, y Jesús, 2001) entre el pensamiento crítico y el sistema de procesador de datos utilizado en las bibliotecas.

Las bibliotecas son un conjunto de ideas en libros, revistas,... organizadas mediante un sistema de procesamiento de ordenador. Éste no tiene ideas propias pero organiza y dirige las ideas contenidas en los libros, revistas,... De forma similar el pensamiento crítico dirige las ideas de otros tipos de pensamiento mediante la revisión, evaluación y repaso de éstas. Hueso *et al*, (2001)

## ¿QUE HABILIDADES DEBES DESARROLLAR PARA LLEGAR A SER UN PENSADOR CRITICO?

Según Halpern, que es el modelo en que se basa esta investigación, las habilidades de pensamiento crítico son:

1. **Habilidad de razonamiento verbal:** Es la capacidad mental que permite interpretar información estableciendo principios de clasificación, relación y significados de forma lógica y coherente.
2. **Habilidad de análisis de argumento:** Es la capacidad cognitiva que permite identificar y valorar la calidad de las ideas y razones que justifican un hecho; además permiten reconocer analogías dentro del lenguaje cotidiano. Un argumento es un conjunto de declaraciones por lo menos con una conclusión y una razón por la que se apoyan dichas declaraciones.
3. **Habilidad de comprobación de hipótesis:** Es la capacidad de proponer posibles soluciones o razones explicativas de un hecho, situación o problema, que permiten explicar, predecir y controlar acontecimientos de la vida cotidiana y reflexionar acerca de los mismos. El planteamiento de hipótesis y de estrategias de acción ante una situación

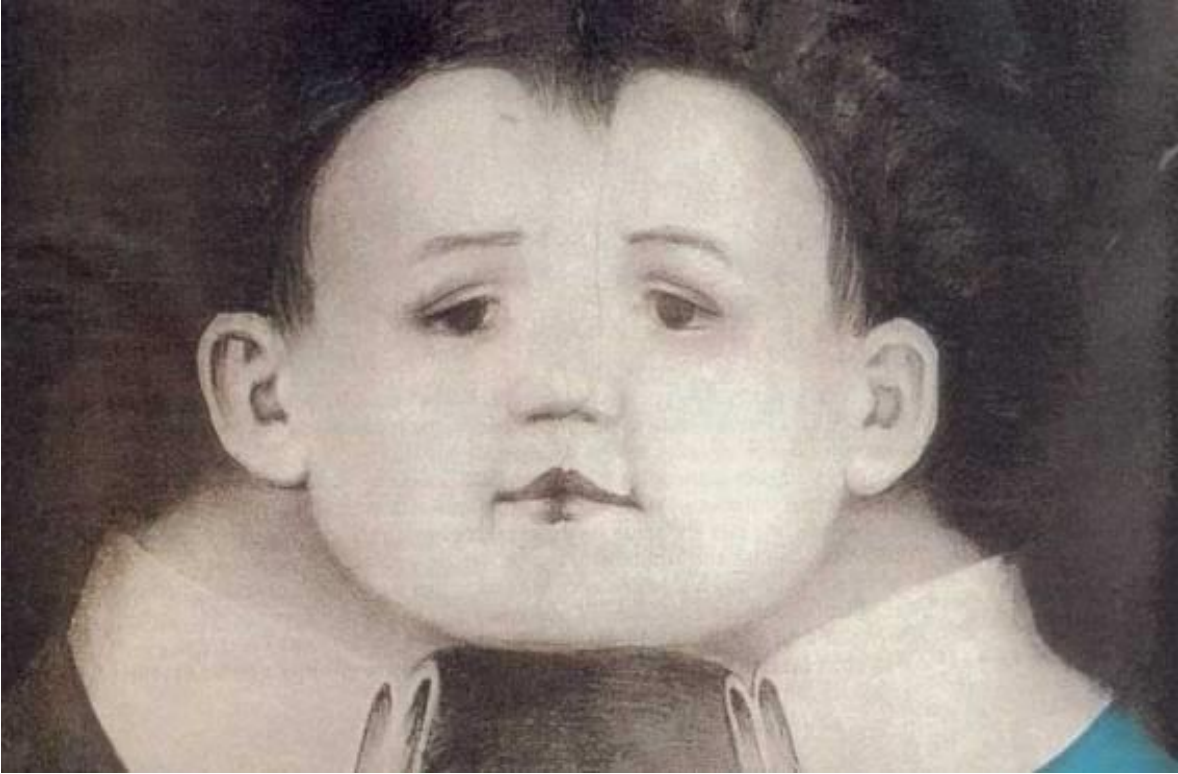
dudosa y su comprobación promueven argumentos nuevos que favorecen la construcción del aprendizaje ya sea por verificación o por contrastación. Al predecir varias hipótesis se debe tener en cuenta las implicaciones lógicas de las mismas.

4. **Habilidad de probabilidad y de incertidumbre:** Es la capacidad que permite determinar cuantitativamente la posibilidad de que ocurra un determinado suceso, además de analizar y valorar distintas alternativas necesarias para la toma de decisiones en una situación dada, de acuerdo a las ventajas e inconvenientes que éstas presenten.
  
5. **Habilidad de toma de decisiones y solución de problemas:** Esta habilidad permite ejercitar las habilidades de razonamiento en el reconocimiento y definición de un problema a partir de ciertos datos, en la selección de la información relevante y la contrastación de las diferentes alternativas de solución y de sus resultados. Permite expresar un problema en formas distintas y generar soluciones. En cierto sentido, todas las habilidades de pensamiento crítico se utilizan para tomar decisiones y resolver problemas.

¿QUE CARACTERISTICAS TENDRÁS CUANDO MÁS TE APROXIMES A SER UN PENSADOR CRÍTICO?

- Poseerás confianza en la razón y en la integridad intelectual
- Intelectualmente serás humilde y tendrás más empatía afectiva y cognitiva.
- Poseerás coraje intelectual y
- Autonomía intelectual

OBSERVA LA IMAGEN Y DESCRIBE TODO LO QUE VES



Tomado de <http://ministore.at.ua/MiniStore/Ilusion/Imagenes/Cara.jpg>. (s.f.)

¿CREES QUE ES IMPORTANTE LA BIOQUIMICA EN LA VIDA COTIDIANA?  
JUSTIFICA TU RESPUESTA.

¿QUE HABILIDADES DE PENSADOR CRITICO CREES QUE TIENES Y COMO TE HAN  
SERVIDO EN LA VIDA?

HCTAES antes y después del entrenamiento cognitivo y la aplicación de los módulos del  
programa de intervención cognitiva en bioquímica.