



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO
DE MORELOS**



INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

Instrumentación del Aprendizaje Basado en Problemas en Ciencias Naturales
para el fomento del pensamiento crítico en estudiantes de quinto grado de
educación primaria

TESIS

Que para obtener el título de:

Doctor en Educación

PRESENTA

Héctor Santos Nava

DIRECTORA DE TESIS

Dra. Mabel Osnaya Moreno



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO
DE MORELOS**



INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

Instrumentación del Aprendizaje Basado en Problemas en Ciencias Naturales
para el fomento del pensamiento crítico en estudiantes de quinto grado de
educación primaria

TESIS

Que para obtener el título de:

Doctor en Educación

PRESENTA

Héctor Santos Nava

COMITÉ TUTORAL:

Dr. Manuel Juárez Pacheco

Dra. Ofimara Yadira Zúñiga Hernández

COMITÉ EXTENDIDO:

Dr. Elíseo Guajardo Ramos

Dr. Manuel Aguilar Tamayo

LECTORES:

Dr. Carlos Saiz Sánchez

Dr. José Carlos Aguirre Salgado

“La solución de los problemas no llega espontáneamente.

Las soluciones deben ser construidas”

(Gutiérrez et al., 2012, p.45)

Dedicatoria

El presente trabajo de investigación va dedicado a todos aquellos docentes que cuentan con los principios éticos, la voluntad y el deseo de generar verdaderos cambios en los estudiantes que atienden diariamente en sus aulas, especialmente para aquellos profesores - de compromiso no de títulos- que se esfuerzan día a día por formar mejores seres humanos y no solo buenos estudiantes.

Agradecimientos

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por ser el soporte económico que permitió la realización de la presente investigación.

A la Dra. Mabel Osnaya Moreno por todo el apoyo, guía y orientación para el desarrollo y culminación del estudio, muchas gracias.

A todo el comité por las observaciones, recomendaciones y tiempo, muchas gracias.

A los integrantes del seminario del Dr. Cesar Barona por el soporte brindado en tiempos complicados del estudio, mi sincera gratitud.

A todas las personas que de alguna forma u otra estuvieron presentes en el proceso, muchas gracias.

ÍNDICE	
Resumen	10
Introducción	11
CAPÍTULO 1. CONTEXTUALIZACIÓN DEL ESTUDIO	13
1.1 Planteamiento del problema	13
1.2 Justificación	23
1.3 Estado del arte	28
CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO	37
2.1 Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)	37
2.1.1 Metodología de Maastricht	39
2.1.2 Problemas ABP	40
2.1.1.1 Criterios para elaborar problemas ABP	41
2.2 Pensamiento crítico	45
2.2.1 Habilidades y sub habilidades del pensamiento crítico	48
2.2.2 Evaluación del pensamiento crítico	51
CAPÍTULO 3. METODOLOGÍA	54
3.1 Pregunta de investigación	54
3.1.1 Preguntas subsidiarias	54
3.2 Objetivo general	54
3.2.1 Objetivos específicos	55
3.3 Variables del estudio	55
3.3.1 Pensamiento Crítico	55
3.3.2 Aprendizaje Basado en Problemas	55
3.4 Tipo de estudio	55
3.5 Contexto	56
3.6 Muestreo y muestra	56
3.6.1 Fase 1 56	
3.6.2 Fase 2 57	
3.7 Instrumentos	57
3.7.1 Fase 1 57	
3.7.1.1 Lista de cotejo	57
3.7.1.2 Diario de campo	57
3.7.1.3 Planificaciones docentes	57

3.7.2 Fase 2	57
3.7.2.1 D-PEC.....	57
3.7.2.2 Diario de campo.....	59
3.7.2.3 Protocolos de pensamiento en voz alta	59
3.7.2.4 Cuadernos de los estudiantes.....	60
3.8 Procedimiento	60
3.8.1 Criterios preliminares.....	60
3.8.2 Fase 1 61	
3.8.2.1 Planificaciones docentes.....	61
3.8.2.2 Capacitación docente	62
3.8.2.3 Ejecución del ABP para el fomento del PC en estudiantes (cualitativa)	68
3.8.3 Fase 2 75	
3.8.3.1 Aplicación D-PEC	75
3.8.3.2 Protocolos de pensamiento en voz alta	76
3.8.3.3 Proceso de instrumentación.....	78
3.8.3.4 Cuadernos de los estudiantes.....	78
CAPÍTULO 4 RESULTADOS.....	79
4.1 La fase 1	79
4.2 La fase 2	85
4.2.1 D-PEC 85	
4.2.2 Protocolos de pensamiento en voz alta	86
4.2.3 Análisis de la Tarea	91
4.2.4 Durante el proceso.....	104
4.2.4.1 Formulación de preguntas.....	105
4.2.4.2 Hipótesis	108
4.2.4.3 Toma de decisiones.....	112
4.2.4.4 Argumentación	113
Discusión	117
Referencias.....	123
Anexos	134
Anexo 1. Formato de consentimiento de participación voluntaria.....	134
Anexo 2. Prueba D-PEC.....	137
Anexo 3. Lista de cotejo.....	140

Anexo 4. Ejercicio aplicado en los protocolos de pensamiento en voz alta.....	141
Anexo 5. Síntesis del ABP para el docente	142
Anexo 6. Síntesis del PC para el docente.....	143
Anexo 7. Ejemplo de planificación docente con los siete pasos de Maastricht	144
Anexo 8. Situaciones problema bloque III.....	146
Anexo 9. Situaciones problema bloque IV.....	147
Anexo 10. Transcripciones de protocolos de pensamiento en voz alta.....	148

Índice de Tablas

Tabla 1. Siete pasos de Maastricht	40
Tabla 2. Comparación entre un problema regular y uno de tipo ABP	43
Tabla 3. Habilidades y sub- habilidades del pensamiento crítico	48
Tabla 4. Estrategias y actividades que promueven el pensamiento crítico en ciencias de la salud ...	50
Tabla 5. Medición de la prueba D-PEC	58
Tabla 6. Escalas de la prueba D-PEC.....	58
Tabla 7. Fiabilidad de la prueba D-PEC	59
Tabla 8. Protocolos de los estudiantes “A”	87
Tabla 9. Protocolos de los estudiantes “B”	87

Índice de figuras

Figura 1. Metodología de la investigación instrumentada	54
Figura 2. Ubicación de la escuela primaria Profr. Justo Sierra	56
Figura 3. Secuencia de las actividades en la capacitación docente	63
Figura 4. Secuencia de actividades en la instrumentación del ABP	68
Figura 5. Temas y objetivos del bloque III de Ciencias Naturales	70
Figura 6. Temas y objetivos del bloque IV de Ciencias Naturales	71
Figura 7. Distribución de la muestra por grupo, sexo y edad	85
Figura 8. Diferencias estadísticas de la capacitación docente	80
Figura 9. Resultados de los protocolos de pensamiento en voz alta	89
Figura 10a. Comparación de afrontamiento a la tarea pre.....	93
Figura 10b. Comparación de afrontamiento a la tarea pre.....	94
Figura 10c. Comparación de afrontamiento a la tarea pre.....	95
Figura 10d. Comparación de afrontamiento a la tarea pre.....	96
Figura 11a. Comparación de afrontamiento a la tarea post.....	98
Figura 11b. Comparación de afrontamiento a la tarea post.....	99
Figura 11c. Comparación de afrontamiento a la tarea post.....	100
Figura 11d. Comparación de afrontamiento a la tarea post.....	101
Figura 12. Comparación de afrontamiento a la tarea grupo control.....	102
Figura 13. Comparación de afrontamiento a la tarea grupo experimental.....	103
Figura 14. Los pasos del desarrollo del pensamiento crítico.....	104

Resumen

El pensamiento crítico se escucha cada vez con mayor frecuencia en documentos y discursos educativos de todos los niveles debido a su relevancia en la solución de problemas. Sin embargo en la praxis se prioriza el desarrollo de este tipo de pensamiento en estudiantes de educación superior.

La presente investigación atendió esa área de oportunidad y fomentó el desarrollo de habilidades del pensamiento crítico en estudiantes de quinto grado de educación primaria, para lograr este objetivo se instrumentó la metodología de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) dentro de los contenidos de la asignatura de Ciencias Naturales. Las habilidades de pensamiento crítico consideradas para su desarrollo fueron: formulación de preguntas, formulación de hipótesis, toma de decisiones y argumentación.

Se utilizó un diseño mixto de dos fases. La primera fase se enfocó en la instrumentación del ABP y requirió a los docentes de dos grupos: experimental y control. Se capacitó al docente del grupo experimental y posteriormente el mismo docente aplicó la metodología ABP con su grupo de estudiantes. La segunda fase se enfatizó sobre la descripción, comparación y análisis de las habilidades del pensamiento crítico de los estudiantes de ambos grupos: experimental y control, antes, durante y al finalizar el estudio.

Los resultados evidenciaron que los estudiantes del grupo que instrumentó el ABP desarrollaron habilidades del pensamiento crítico para resolver los problemas mientras que los estudiantes del grupo control utilizaron las habilidades para la obtención de respuestas directas o para la aprobación del docente. En el grupo control se constató la mecanización de los estudiantes para decir y hacer lo que indicó el docente previamente, mientras que en el grupo experimental los estudiantes mencionaron e hicieron lo que les ayudó a resolver el problema de estudio, por lo tanto, la metodología ABP si desarrolló las habilidades del pensamiento crítico de los estudiantes al lograr que se hicieran conscientes de los problemas.

Palabras clave: Pensamiento crítico, Aprendizaje Basado en Problemas y Educación primaria.

Introducción

El presente estudio se enfocó en el desarrollo de habilidades del pensamiento crítico de estudiantes de educación primaria, para ello se requirió de la instrumentación de una metodología de enseñanza no memorística denominada Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y de un enfoque mixto de investigación.

Ésta forma de ver la enseñanza, a través del ABP, permitió a los estudiantes un aprendizaje en el cual pasaron de ver, escuchar y repetir contenidos sin cuestionamientos al uso de un nivel de pensamiento de mayor exigencia, el cual posibilitó el desarrollo de las habilidades del pensamiento crítico: formulación de preguntas, formulación de hipótesis, toma de decisiones y argumentación, dando lugar a un proceso reflexivo de los contenidos a través de situaciones problemas y no solo por la memorización y repetición de los mismos.

La investigación atendió a estudiantes de educación primaria de quinto grado, y sostuvo que a esa edad (9 a 11 años de edad) los niños y niñas se encuentran en desapego al egocentrismo, característica que les permite valorar el mundo desde diferentes ideas o aspectos de un hecho o situación; ciertamente existieron limitaciones debido su falta de experiencia y su falta de maduración cognitiva pero “la solución de los problemas no llega espontáneamente. Las soluciones deben ser construidas” (Gutiérrez et al., 2012, p.45). Este documento de trabajo de investigación contribuyó a la generación de esa experiencia.

Los estudiantes de educación primaria cuentan con mayor estabilidad si son comparados con estudiantes de educación secundaria y grados superiores, esto en consideración al número de docentes y el nivel de exigencia dentro de las aulas, la cantidad de tareas, el noviazgo así como el nivel de responsabilidades en el hogar por mencionar algunos aspectos.

Al definir la metodología ABP la consulta a la literatura manifestó que existen diversas modalidades dependiendo de la cantidad de estudiantes y que existe una tendencia al uso de esta metodología para el desarrollo del pensamiento crítico con adolescentes, jóvenes o adultos obteniendo resultados mayormente positivos. El presente estudio asumió el reto de atender a estudiantes de educación primaria y así aportar elementos que describan la viabilidad y limitaciones del desarrollo de habilidades del pensamiento crítico de los estudiantes antes, durante y al finalizar la instrumentación del ABP en los contenidos de la asignatura de Ciencias Naturales.

Para describir la investigación, el trabajo se dividió en cuatro apartados, el primero **CONTEXTUALIZACIÓN DEL ESTUDIO** describe los elementos que permiten un acercamiento al problema de estudio y su justificación así como una descripción de los estudios previos. Los subapartados que aparecen en este capítulo son: planteamiento del problema, justificación y estado del arte.

En el segundo apartado, **MARCO TEÓRICO**, se encuentran las definiciones y perspectivas del Pensamiento Crítico (PC) y del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP). Además, se puntualiza la forma en la que estas fueron consideradas en la investigación.

El tercer apartado, **METODOLOGÍA**, incluye todos aquellos elementos utilizados para encontrar respuesta a las preguntas de investigación, demás se describen: objetivos del estudio, el muestreo, la muestra, el contexto del escenario, los instrumentos, las variables de estudio (teóricas y operativas) y el procedimiento.

Finalmente en el apartado cuatro, **RESULTADOS**, se presentan los hallazgos en relación con las preguntas y los objetivos de la investigación. La evidencia se analizó y presentó de forma cuantitativa y cualitativa para describir las habilidades del pensamiento crítico de los estudiantes antes, durante y al finalizar la instrumentación del ABP.

CAPÍTULO 1. CONTEXTUALIZACIÓN DEL ESTUDIO

1.1 Planteamiento del problema

En diferentes medios y contextos del ámbito educativo se enuncia como uno de sus propósitos *que los alumnos alcancen un pensamiento crítico*, a pesar de ello, los mismos programas e incluso los propios docentes carecen del conocimiento conceptual y de intervención para promoverlo o propiciar su desarrollo (López, 2012), por lo cual, pareciera que es más un *eslogan* publicitario que un medio o un fin (Saiz, 2017).

En México, el Artículo 3º constitucional describe que la educación “i) Será de excelencia, entendida como el mejoramiento integral constante que promueve el máximo logro de aprendizaje de los educandos, para el desarrollo de su pensamiento crítico y el fortalecimiento de los lazos entre escuela y comunidad” (*ADICIONADO, D.O.F. 15 DE MAYO DE 2019*).

En la Ley General de Educación el pensamiento crítico se describe como elemento relevante para la Nueva Escuela Mexicana (NEM), muestra de ello es que el Artículo 12 menciona que la educación del país deberá “I. Contribuir a la formación del pensamiento crítico, a la transformación y al crecimiento solidario de la sociedad, enfatizando el trabajo en equipo y el aprendizaje colaborativo;”

En el artículo 13 se menciona que se fomentará “III. La participación activa en la transformación de la sociedad, al emplear el pensamiento crítico a partir del análisis, la reflexión, el diálogo, la conciencia histórica, el humanismo y la argumentación para el mejoramiento de los ámbitos social, cultural y político”

Como se pudo observar, fomentar el pensamiento crítico, por lo menos en México, ya debe ser una obligación no solo una sugerencia de mejora. Desafortunadamente a nivel mundial la tendencia de estudio y atención a este tipo de pensamiento se encuentra tradicionalmente en sujetos de 16 años en adelante (Saiz, 2017). Sin embargo, la presente investigación consideró relevante la promoción y desarrollo del pensamiento crítico de los niños para que practiquen y mejoren sus habilidades de pensamiento, y con ello, mejore la calidad en la toma de decisiones que les permitan solucionar las distintas adversidades.

Actualmente, el uso extendido del internet ha hecho posible el acceder y contar a una variedad de recursos que facilitan la consulta de diversas fuentes de información e innumerables formas de trabajo y de entretenimiento, desafortunadamente no todo a lo que se tiene acceso

puede considerarse creíble y confiable. Autores como Browne y Keeley (1997), Saiz (2002), Halpern (2003) y Hernández (2011) advierten que esta situación podría resultar social e individualmente inconveniente si las personas carecen de procedimientos que direccionen la atención a lo importante.

Los estudiantes de educación primaria no solo están expuestos al engaño debido a la falta de credibilidad y confiabilidad de la información o de los recursos que se consumen diariamente (independientemente del medio: internet, periódicos, revistas, radio y televisión), además existen problemas sociales (cada vez más frecuentes) entre los que se encuentran: manipulación, extorsiones, bullying, secuestros, inseguridad, violencia, robo, feminicidios y estafas en compras. La presente tesis sostiene que todos estos problemas *posiblemente* puedan evitarse o mitigarse en caso de que esos niños piensen de una manera crítica.

Las desafortunadas situaciones descritas, pero reales, obligan a los individuos de cualquier edad, no solo adultos, a construir un propio sistema de juicios y puntos de vista a partir de lo observado o vivido (Sierra, Carpintero & Pérez, 2010). Dichos juicios y experiencias apoyan la toma de decisiones de cada individuo debido a la valoración de las circunstancias permitiendo así el desarrollo de su *pensamiento crítico*, pues el proceso de práctica mejora la calidad de respuesta ante distintos hechos o eventos.

Además, los centros escolares como parte de su quehacer en la formación de los futuros ciudadanos, deben adecuarse para atender las demandas del contexto social y sus cambios constantes, esto permite ofrecer a sus estudiantes una educación basada en el desarrollo de competencias específicas dentro de las aulas (Robles & Gallardo, 2015). Lo anterior expresa la necesidad de trabajar no solo conocimientos sino también habilidades exigiendo la ruptura de la memorización para dar paso a la educación por competencias. Esta perspectiva y proceso educativo debió realizarse desde hace años para permitir la integración gradual de sujetos capacitados al contexto permitiéndoles afrontar la vida social mediante la potenciación de sus capacidades (Sampedro, 2015).

Desafortunadamente en las aulas aún existe- y seguramente existirá- una tendencia a la memorización, basta con visitar algunos centros educativos de educación primaria y observar algunas sesiones de clase o hacer una revisión de cuadernos para identificar inmediatamente que las actividades predominantes se centran en la realización de resúmenes, contestar cuestionarios de respuesta explícita, copiar párrafos, realizar dibujos alusivos al tema, copiar

datos curiosos o interesantes de los libros de texto, recibir dictados, hacer la grafía entendible (bonita letra) y mantener los cuadernos limpios.

Parece que el propósito educativo de la educación está en que tan bien los estudiantes son capaces de recibir órdenes y no en que tan capaces son de reflexionar sobre los contenidos y generar opiniones propias que fortalezcan la idea o mejor aún que la contradigan para un aprendizaje más activo. Esta necesidad de transitar a formas activas de aprendizaje no es problema nuevo, ya lo exponían Mora (2015) y con bastante detalle Perkins (1992) cuando exponían la necesidad de romper la tradición centrada en procesos repetitivos y poco reflexivos de los contenidos escolares.

Si se realizara un ejercicio de revisión de cuadernos y observación en los salones de clase de educación primaria se identificaría instantáneamente que las actividades plasmadas en los cuadernos de los estudiantes son prácticamente idénticos entre ellos, esto a pesar de la diversidad de estudiantes, por lo cual, la analogía existente de que la escuela es más un sistema de producción que espera los mismos resultados a pesar de ser diferentes estudiantes, tristemente es real.

Se observa entonces que no se ha dado esa transformación necesaria en la forma de enseñanza a pesar de que ha cambiado el contexto social. La educación actual aún no logra enseñar a cuestionar para reflexionar los contenidos a sus estudiantes, solo tiene ejecutores de actividades, es por eso que autores como Zurita y Zárate (2019) mencionan que deben desaparecer esas formas pasivas de educar para dar paso a metodologías activas como es el caso del Aprendizaje Basado en Problemas.

Morales (2018) describe que la metodología ABP fomenta en los estudiantes la realización de diferentes actividades: resolver problemas, generar el dialogo, la búsqueda de información y el trabajo en equipo para el desarrollo de habilidades de orden superior, y menciona que pesar de que la metodología está enfocada para población universitaria dichas actividades pueden transpolarse perfectamente a grados inferiores para su promoción y ensayo a edades tempranas.

El presente estudio no discutió la importancia de la capacidad de memoria para el aprendizaje ni pretendió desprestigiar la enseñanza tradicional, lo que se trató de sustentar es que no basta con retener datos en la memoria por imposición y sin cuestionamientos en los salones de educación primaria. Lo que pretendió fue evidenciar que el estudiante puede desarrollar

habilidades de pensamiento crítico que le permitan adquirir conocimiento a través de una metodología que lo implique de forma más cercana con el conocimiento. La presente investigación, apoyó la postura de que las escuelas deben comprometerse con la realización de prácticas específicas que promuevan la generación de experiencias por parte de los estudiantes en las que además de utilizar la memoria utilicen diversos materiales, se trabaje de forma individual y en equipo, se realice investigación, se brinden espacios educativos que impliquen un esfuerzo para que puedan desarrollar las habilidades que la misma escuela les ha restringido. La presente investigación se sumó a la contribución de la ruptura de lo que Brown denominó como *analfabetismo de la reflexión* (Perkins, 1992).

En la escuela se pueden atender las demandas sociales siempre y cuando así lo desee el sistema educativo. Por ejemplo, en 2012 debido al incremento de acciones violentas e inseguridad en las escuelas a nivel nacional, la Secretaría de Educación Pública (SEP) difundió el *Manual de seguridad escolar. Recomendaciones para protegernos de la inseguridad y de la violencia* como una estrategia para la *escuela segura*. En el documento se describen procedimientos para la prevención y formas de actuación en las aulas en caso de enfrentamientos con arma de fuego en las inmediaciones de la escuela, presencia de armas de fuego en la escuela y, presencia y consumo de drogas.

Esta estrategia atendió en los salones de clase un problema del contexto, pero, a pesar de esas *buenas intenciones* lo que acontece generalmente es que esas formas de atender las demandas sociales, en su mayoría, quedan como un medio impreso de consulta o procedimientos dentro del aula de forma escrita pero carecen de la experiencia reflexiva para solucionar los problemas de forma práctica, las cuales requieren tiempos para *pensar* y fortalecer procesos. El ejemplo descrito muestra la viabilidad de que en las escuelas se enseñe lo que los estudiantes requerirán en el contexto inmediato, si sucedió con la violencia ¿por qué no hacerlo ahora para el fortalecimiento de la capacidad mental para *mejorar* la toma de decisiones, la solución de problemas y otras habilidades del pensamiento crítico?

No solo los problemas sociales exigen fortalecer el pensar y actuar de los estudiantes, dentro de los salones de clase de educación básica aparecen otras situaciones que demuestran la necesidad de desarrollar sus habilidades del *pensamiento crítico*.

El Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (INEE, 2012) identificó que los estudiantes de educación primaria no relacionan el término menstruación como la

preparación de la edad reproductiva, no reconocen objetos o situaciones nocivas como lo son alimentos *chatarra*, bebidas o drogas (27%) e incluso no pueden localizar información en documentos (15%).

Es posible que los datos reportados por el INEE en el año 2012 se encuentren relacionados con los datos del Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF, 2015) con los que identifiqué que el 9.55% de mujeres de entre 15 y 17 años han estado alguna vez embarazadas y el 7.52 % han abandonado la escuela por estar embarazadas.

Aunado a los problemas escolares anteriores se encuentra el elevado índice de estudiantes que desertan del sistema educativo mexicano, el cual reporta a través del *Sistema para el Análisis de la Estadística Educativa 2016*, el mencionado sistema muestra cómo el porcentaje de deserción incrementa conforme incrementa el nivel escolar; tan solo en el estado de Morelos a nivel primaria existe un porcentaje de deserción de 0.7%, en secundaria 2.8%, profesional técnico 44.9% y para bachillerato un 14.7%.

Si en los salones de clase las formas de enseñanza fueran más activas posiblemente los índices descritos en los párrafos anteriores de deserción, embarazos y falta de comprensión fueran menores. Si a esos estudiantes la escuela se les hubiese atendido la necesidad de aprender a pensar en vez de enfatizar solo el recordar, repetir y tener la *letra bonita*, los índices mencionados podrían ser menores, pero sobre todo hubiese sido posible mejorar su calidad de pensamientos y de vida.

Se reconoce que los datos emitidos por el INEE, UNICEF y SEP con respecto a los estudiantes que desertan, se embarazan y no identifican información explícita en documentos además de tener influencia del ámbito escolar, tienen presencia de otros elementos multifactoriales del contexto social y familiar. Desde la perspectiva de este estudio solo se describen esas cifras de embarazo, deserción y falta de comprensión como parte del reconocimiento del fenómeno de la mecanización de los estudiantes ante el proceso de aprendizaje de los estudiantes en el salón de clases.

La presente investigación instrumentó una metodología activa denominada ABP para apoyar a los estudiantes de quinto grado de educación primaria a mejorar las habilidades de pensamiento crítico antes de que puedan encontrarse en situaciones de riesgo escolar que los lleven a esos porcentajes de deserción, violencia o embarazo que se mencionado de forma previa.

Desde el enfoque del presente estudio, actuar en quinto grado de educación básica es un área de enorme oportunidad para fomentar el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico en los estudiantes por tres razones básicas:

- a) El quinto grado de primaria es el nivel educativo con mayor matrícula de acuerdo con *Sistema para el Análisis de la Estadística Educativa 2016*. Por lo tanto, una metodología que mejore su aprendizaje puede influir en disminuir la deserción de los estudiantes, sino puede apoyarlos a una mejora en la calidad de sus decisiones en su vida cotidiana.
- b) Tienen un grado más para los ajustes de la metodología y para el fomento de las habilidades del pensamiento crítico.
- c) En quinto grado de primaria los estudiantes ya escuchan ideas distintas a las suyas, negocian, dialogan con estudiantes del género opuesto y forman grupos mixtos (hombres y mujeres).

Para algunos lectores, tal vez, los datos vistos en los párrafos anteriores (violencia, embarazos no deseados, deserción escolar y la falta de habilidad de los estudiantes para encontrar información explícita en textos) no sean suficientes para ver la *fragilidad* o vulnerabilidad en la que se encuentran los niños y niñas con relación a las decisiones a su alcance, por esta razón, se describen otros rasgos desde los resultados del Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos (PISA, por sus siglas en inglés) para entender que la lectura en México está en *agonía*, ya que el *nivel crítico* (nivel más alto) es prácticamente nulo con 1%, mientras que predomina el *nivel literal* (nivel más bajo) con un 55% (OCDE,2018), lo cual demuestra que el Sistema Educativo Mexicano sigue enfocado en la formación de estudiantes que reproduzcan contenidos (memorización) y no necesariamente comprendan esos contenidos para su uso (reflexión).

El presente estudio considera que no solo es la calidad ni el tipo del texto escrito sino además la falta de habilidades de los estudiantes para interactuar con ellos, *libros van libros vienen*, nuevas formas de alfabetización o alfabetidad llegan -como lo es el caso de la alfabetización digital- pero los mecanismos de reflexión no se promueven ni se ensayan en las escuelas primarias.

Además de existir las asignaturas de Matemáticas y de Español en educación básica, sobre la cual existen mil y un intervenciones, y por ello es difícil agregar una intervención nueva,

existe una asignatura denominada Ciencias Naturales, dicha asignatura promueve el método científico y la reproducción de ciertos fenómenos naturales a través de la experimentación. Zohar (2006) menciona la bondad de los esos contenidos de Ciencias Naturales y el uso de actividades problemáticas porque:

En vez de enfocarse en el aprendizaje repetitivo y en la memorización de hechos, los estudiantes que resuelven problemas, discuten cuestiones científicas y llevan adelante indagaciones se involucran en *un pensamiento activo* sobre diversos temas. Este pensamiento los ayuda a establecer conexiones entre conceptos y a construir representaciones mentales. El aprendizaje se vuelve más desafiante, interesante y motivador y puede desembocar en una comprensión y una retención mejoradas [...] Para poder lograr esto, los estudiantes necesitan una «alfabetización científica» centrada en las comprensiones profundas que el público requiere si pretende participar en la toma de decisiones científicas y tecnológicas del mundo de hoy. [...] la forma de conseguir una alfabetización científica y una comprensión profunda es a través del aprendizaje por indagación, la argumentación, la toma de decisiones y el pensamiento crítico (p.158).

Para sintetizar sobre las oportunidades que ofrecen las Ciencias Naturales Zohar (2006) expresa que “Dada la naturaleza especial de las asignaturas científicas, el aprendizaje de las ciencias provee un entorno excelente para el desarrollo de las habilidades de pensamiento” (p.158).

Como se pudo observar, las Ciencias Naturales son un medio viable para el desarrollo de las habilidades del pensamiento crítico debido al uso del método científico y a que no es considerada una asignatura prioritaria, y por lo tanto, saturada en diseños e intervenciones como lo son las asignaturas de Matemáticas y el Español. Además, el autor del presente documento consideró un área de oportunidad a las Ciencias Naturales por su carácter natural de indagación y por no ser un medio repetitivo de procedimientos como suele suceder en la práctica de las asignaturas de Español y Matemáticas, por lo menos como se vive en los salones de educación primaria. En otros niveles educativos posiblemente puede considerarse factible recurrir a dichas asignaturas.

Otro rasgo sobre el cual se discute constantemente como limitación del fomento del pensamiento crítico en niños se debe a que este pensamiento se alcanza a través del tiempo,

específicamente cuando se está en el estadio de las operaciones formales (Quintero, Suárez, García y Vanegas, 2012), sin embargo, Aguilar, Navarro, López y Alcalde (2002) advierten que solo el 50% de los estudiantes universitarios alcanzan ese estadio.

Quintero, Suárez, García y Vanegas (2012) sostienen que en el ámbito internacional se sabe que sólo la mitad de la población Norteamericana alcanza el nivel de pensamiento formal, ocurriendo algo similar en Colombia, y agregan que el pensamiento formal no se logra en todas las especialidades.

Por su parte, Gonzalez y Elóseguyi (2008) y Vázquez (2009) (como se citó en Molina y Rada, 2013) describen que los jóvenes de 14 a 15 años e incluso estudiantes a nivel universitario manifiestan deficiencias en este pensamiento formal, reflejándose en la poca capacidad de resolución de problemas.

Molina y Rada (2013) se dieron a la tarea de investigar la relación existente entre el nivel de pensamiento formal y el rendimiento académico en matemáticas en 196 estudiantes de 15 a 17 años. Concluyeron que es necesario mitigar esas carencias en el pensamiento y reconocen que en países como España, México, Venezuela y Perú no todos los jóvenes escolarizados manejan esquemas de operaciones formales.

La presente tesis sostiene que, *se hace difícil llegar al pensamiento formal porque nunca se fortaleció su camino a través de la práctica*, es decir, la edad no es condición suficiente para desarrollar el pensamiento crítico (Aguilar, Navarro, López y Alcalde, 2002; Molina y Rada, 2013), o como lo explica Morales (2018) “El pensamiento crítico no es una habilidad innata, requiere de aprendizaje, entrenamiento y práctica” p.100.

A pesar de contar con evidencias de que el pensamiento crítico es carente en estudiantes universitarios (Paredes-Curin, 2016; Aguilar, Navarro, López y Alcalde, 2002; Molina y Rada, 2013) y que no todas las carreras universitarias promueven su desarrollo (Quintero, Suárez, García y Vanegas (2012) poco se ha hecho por trabajar con estudiantes de educación secundaria y primaria. Las investigaciones en pensamiento crítico se han centrado tanto en jóvenes y adultos que no han explorado las potencialidades de los niños ni se han centrado en la instrumentación de programas a nivel primaria a pesar de que la Asociación Americana de Psicología (APA, 2015) afirma que:

El razonamiento del estudiante no está limitado ni determinado por una fase de desarrollo cognitivo [...] el estudiante es capaz de acceder a un nivel más alto de

pensamiento y conducta cuando (a) hay una base biológica (competencias precoces) para el conocimiento en un ámbito determinado, (b) ya tiene cierta familiaridad o experiencia en un campo del conocimiento, (c) interactúa con otros estudiantes más capaces o con materiales más exigentes y (d) en contextos socioculturales que conocen por experiencia. (p.10)

Además, el Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF , 2019) en su portal electrónico argumenta que *el desarrollo de la infancia que va de los 6 a los 11 años de edad, es clave para consolidar las capacidades físicas e intelectuales, para la socialización con las demás personas, y para formar la identidad y la autoestima.*

Linda (2003) afirma que “desde muy pequeños, los niños son capaces de aprender algunos conceptos básicos del Pensamiento Crítico y de sus habilidades” (p.4), pero “tendemos a subestimar la capacidad que tienen los niños para acoplarse al pensamiento crítico” p.1.

Para Facione (1999) uno de los principales estudiosos de este tipo de pensamiento, la valoración e intervención del pensamiento crítico debe ser considerada en la educación primaria ya que es un pensamiento vitalmente importante en la vida personal y social de todos los miembros de la sociedad y no debe ser considerada sólo para las personas que irán a la universidad.

Otras razones de la viabilidad del estudio del pensamiento crítico con niños además de saber que la edad no es suficiente, ni que todos los contenidos curriculares permiten el desarrollo de este pensamiento , es que los niños con base en su desarrollo ya son capaces de comparar ideas, información, eventos o acontecimientos. Es decir, comprenden que existen puntos de vista distintos al individual, en palabras de Meece (2000) en esa etapa de la vida:

El pensamiento es flexible y cada vez menos egocéntrico lo que permite aplicar la lógica y las operaciones mentales para resolver los problemas de una manera más sistemática que en estadios anteriores, permitiéndole hacer inferencias, construir relaciones entre objetos y generar hipótesis o predicciones como estrategias de solución de problemas, pues en este periodo ya no siguen su juicio por la simple apariencia de las cosas sino que pueden efectuar operaciones mentales y reflexionar sobre sus procesos de pensamiento. Permiten a los individuos trabajar sobre un espacio mental existiendo la posibilidad de invertir las cosas gracias a la

característica reversible del pensamiento y ya pueden determinar semejanzas y diferencias (Ochaita, 1983) (como se citó en Santos, 2016, p.26).

En lo empírico, con base en la experiencia del autor de la presente tesis en educación básica, los niños tienen un año extra para fortalecer las habilidades del pensamiento en caso de que se requiera mayor práctica, tienen menos maestros que en grados superiores (en secundaria llegan a tener 14 docentes en comparación de los 4 de educación primaria) y aun no se encuentran con los cambios físicos de la pubertad y los mentales de la adolescencia que generalmente se dan en secundaria, mayor tendencia a los estereotipos y la atracción del sexo opuesto, lo cual es benéfico, pues se cuenta con estudiantes con menos distractores.

El interés principal de ésta investigación fue fomentar el desarrollo de habilidades del pensamiento crítico en los niños a través de la instrumentación del ABP en los contenidos de la asignatura de Ciencias Naturales. Una de los interés para el desarrollo de habilidades del pensamiento crítico en estudiantes de educación básica se debe a que bajo las condiciones contextuales actuales, es relevante contar con una mayor dependencia en la toma de decisiones razonadas y de trabajo en equipo y no guiarnos por impulsos o creencias (Sotelo, 2011).

Antequera (2011) concuerda con lo mencionado por Sotelo (2011) y explica que son diversas las investigaciones que muestran la relación favorable entre el empleo de la metodología ABP y desarrollo del pensamiento crítico. Entre esos elementos positivos que presenta el ABP para el pensamiento crítico se tienen que, es un proceso que invita a los sujetos a utilizar mecanismos diferentes de aprendizaje a los tradicionales (Pérez-Aranda, Molina-Gómez. Domínguez de la Rosa y Rodríguez, 2015).

En el apartado MARCO TEORICO fue posible contemplar esa relación entre Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y Pensamiento Crítico (PC).

1.2 Justificación

“Si bien el desarrollo del pensamiento crítico es una meta educativa de incuestionable validez, preocupa que en la práctica no se lleve a cabo la integración de estrategias de pensamiento crítico en el currículum ordinario ni se promueva el uso de la capacidad crítica en los alumnos.”

(López, 2012, p.55)

El hecho de que en el artículo 3º constitucional y en la Ley General de Educación en México se señale el desarrollo del pensamiento crítico como una de las metas de la educación básica debería ser condición suficiente para sustentar el presente estudio, tanto en viabilidad como en relevancia, sin embargo, se ampliará la descripción de esta justificación para brindar solidez.

La sociedad actual sitúa el papel de la educación como una misión de gran importancia para generar procesos de aprendizaje permanente (Arpi, Ávila, Baraldés, Benito, Gutiérrez, Orts, Rigall y Rostan, 2012), pues los contenidos informativos dejaron de ser prioridad y ahora se busca propiciar la toma de decisiones, resolución de problemas y el desarrollo de las habilidades del pensamiento (Morales, 2008; Zohar, 2006), ya que, “La educación no puede mantenerse pasiva ante los cambios que se dan en el contexto de los estudiantes” (Hernández, González y Duque, 2015. p.3).

Para que el aprendizaje sea de calidad es necesario que de los estudiantes pongan en práctica habilidades involucradas en la resolución de problemas la toma de decisiones para aprender de manera reflexiva, crítica y autónoma, y una de las herramientas que cumple esa función es el Aprendizaje Basado en Problemas (Arias-Gundín, Fidalgo, Robledo, & Álvarez, 2009). Además, Mora (2015) considera elemental el promover los conocimientos científicos como parte de la cotidianidad dentro de la educación básica, no solo de las asignaturas de ciencias sino también por medio de algunas más, para lograrlo, al igual que los autores anteriores recomienda el uso de metodologías activas como el ABP.

En México, el Modelo Educativo 2017 planteó que el desarrollo de capacidades de pensamiento crítico, análisis, razonamiento lógico y argumentación eran indispensables para el aprendizaje profundo de los estudiantes, de manera que estas capacidades se pudieran trasladar y aplicar a situaciones diversas y a la resolución de problemas, pues sostenía que los aprendizajes adquirirían significado cuando verdaderamente contribúan al pleno desarrollo personal y social.

En el Modelo anterior, 2016, también se mencionaban las grandes oportunidades para mejorar la calidad educativa desde las Ciencias de la Educación, debido a que:

La política educativa no debe ser ajena a los avances de la investigación respecto a cómo ocurre el aprendizaje. No obstante, existe una gran brecha entre la investigación y la práctica. Las teorías del aprendizaje no se traducen en recetas unívocas para el salón de clases, pero sí permiten plantear pautas que orienten a los docentes en la planeación e implementación del currículo. (p.439)

El párrafo anterior indica la viabilidad de la presente investigación, y da pie al Instituto de Ciencias de la Educación (ICE) de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos (UAEM), para brindar alternativas prácticas que permitan investigar e intervenir directamente en las aulas para fomentar el desarrollo de habilidades del pensamiento crítico de los estudiantes de educación básica a través de la instrumentación de la metodología ABP en los contenidos de la asignatura de Ciencias Naturales.

Con base a Paredes-Curín (2016) la mayor parte de los estudios en ABP se han centrado en carreras de nivel superior, y en algunos países no hay estudios que manifiesten datos respecto a alumnos de educación media.

Algunos autores explican que:

En los últimos años, el ABP es una de las técnicas didácticas que ha tomado más arraigo en las instituciones de educación superior. Puede ser usada como una estrategia general a lo largo del plan de estudios de una carrera profesional o como una estrategia de trabajo a lo largo de un curso específico, e incluso como una técnica didáctica aplicada para la revisión de ciertos objetivos de aprendizaje de un curso (Guevara ,2010,p.114).

Con base en Priestley (2002) el desarrollo del pensamiento crítico debe ser considerado dentro de la estructura de programas educativos existentes y no verse como contenidos independientes, para lograrlo argumenta la necesidad de que la educación sea útil y aplicable al contexto del sujeto, ya que, el aprendizaje es un proceso activo que requiere que los alumnos escuchen, hablen, lean, escriban, piensen y expliquen, “ya no queremos formar estudiantes que funcionen como meros bancos de datos” p.12

En el salón de clases, se requiere generar o enriquecer las oportunidades de práctica con y para el conocimiento no solo de brindar condiciones controladas que dirijan todo a un mismo

propósito, bajo las mismas pautas, criterios o estilos, los cuales generan una limitación en las oportunidades de error para aprender. Las limitaciones para que surja y se aprenda del error no se permiten generalmente en las asignaturas de Matemáticas y Español debido a la saturación de actividades escolares sobre las mismas. Con base en Chamizo (2012) “Un ambiente en donde no se permiten los errores se torna estéril y extremadamente falto de interés” (p.129). Chamizo (2012) menciona que para cambiar esta perspectiva se necesita de docentes preparados para atender *laboratorios reales* y no continuar con el fomento de *laboratorios virtuales* (haciendo alusión a las actividades de respuesta explícita en los textos). Esta visión de Chamizo fue relevante y fundamental en la presente investigación porque el fin del estudio es el desarrollo de las habilidades del pensamiento crítico de los estudiantes, proceso en el que los docentes resultaron ser un medio que se debe adecuar para lograr la efectiva instrumentación de la metodología ABP. Modificar la forma de enseñanza para la instrumentación del ABP requirió que los docentes se desprendieran del protagonismo en las sesiones de clase y que brindaran oportunidades frecuentes a los estudiantes para asumir un rol más activo en su propio aprendizaje. La asignatura de Ciencias Naturales fue de gran apoyo por que no tiene esa presión de tiempo como las asignaturas de Español y Matemáticas. Desafortunadamente, para la educación y para los estudiantes:

Las ciencias han ocupado un lugar secundario. Los programas enfáticos por muchos años en lengua y matemáticas, orientados bajo el supuesto no demostrado de que son, cada uno por su lado, los garantes del desarrollo de personas con habilidades para la vida y el aprendizaje futuro, han ocupado la mayor parte de la atención en materiales, formación docente y, sobre todo, tiempo y recursos para las clases de preescolar y primaria (Flores-Camacho, 2012, p.5).

A pesar de la relevancia de las ciencias, la tendencia por las asignaturas de Español y de Matemáticas, han ocasionado “la escasa presencia que la investigación educativa ha tenido en la orientación de las políticas y procesos educativos para mejorar la calidad de la enseñanza de las ciencias naturales en México” (Flores-Camacho, 2012, p.6-7). No es novedad la importancia que tienen las ciencias en la educación, ya desde la reforma educativa de 1972 se tenían considerados algunos de los aspectos que se pretenden en las ciencias actualmente, en ese momento se presentaban como un medio que, se supone, según explican Candela, Sánchez y Alvarado (2012) permitirían:

- Ubicar en el centro de la propuesta pedagógica al alumno, en lugar de los contenidos disciplinares (Bruner, 1960).
- Que los alumnos lleguen al conocimiento a través de la reflexión y de su propio quehacer en actividades experimentales, que se hagan preguntas y discutan entre ellos, dándole una gran importancia al papel formativo del trabajo en equipos y a los textos libres.
- Una evaluación entendida como la participación en un proceso y no como un momento de repetición de datos.
- Se puso el acento en el proceso de reflexión y confrontación de concepciones, más que en la apropiación de información, esto permite reforzar el proceso de aprendizaje de los alumnos (90% de las actividades experimentales están planteadas como problemas abiertos).
- Preocupación por un desarrollo afectivo sano y equilibrado de los niños, tratando temas como la necesidad de comunicación de sentimientos y afectos (6° grado).
- Se abordó la educación sexual desde los primeros grados de primaria con fuerte oposición de los sectores más conservadores.
- La ciencia en los libros se presenta como un fenómeno social. Se parte de experiencias cotidianas de los alumnos para vincularlas con el desarrollo general de la sociedad, con la idea de que los niños reconozcan que el desarrollo de la ciencia depende, en cierto sentido, del desarrollo de la sociedad y que, a su vez, influye sobre ésta, planteando algunos efectos de la ciencia sobre su vida cotidiana.
- Se abordan algunos problemas sociales, como la conservación de los recursos naturales, las causas de la contaminación y sus efectos sobre la salud y el medio ambiente, los efectos positivos y negativos del desarrollo de las máquinas, el papel histórico y alimenticio del maíz en nuestra cultura, la importancia de las acciones organizadas para modificar la naturaleza de manera racional, entre otros.
- Se plantea una modificación en el papel tradicional del maestro como quien da los conocimientos por un docente que guía su proceso de adquisición que lleva al niño al realizar las actividades experimentales. Los auxiliares didácticos se estructuraron en torno a las siguientes secciones: Ideas generales, Objetivos de

conducta, Actividades de aprendizaje, Actividades complementarias e Información para el maestro. (p.16)

Nuevamente, se identifica como los datos señalados por la reforma del 72 se quedaron en el tintero y parece que, actualmente el Nuevo Modelo Educativo 2017 desempolva y retoma, pero no explica la forma operativa para lógralo en los salones de clase, solo se escucha el discurso.

La presente investigación permitió poner a *prueba* una estrategia que busca contribuir con el desarrollo personal de los sujetos dando la oportunidad de operar el discurso educativo en tendencia, es decir, el desarrollo del pensamiento crítico, para el cual, el área de las Ciencias Naturales parece ser, como se ha visto hasta ahora, un área de oportunidad.

1.3 Estado del arte

Desarrollar la acción crítica y creativa del pensamiento es una necesidad y un reto en la sociedad del siglo XXI, ya que estas acciones permitirán enfrentar con eficiencia las demandas de la sociedad (Sebastiani, 2004; Zohar, 2006). Con base en Zohar (2006) esas acciones críticas y creativas del pensamiento son requisito indispensable para la construcción de una sociedad democrática y con capacidad de afrontamiento a las demandas relacionadas a la información y a la tecnología.

Sebastiani (2004) menciona que existen diferentes estrategias cognoscitivas que deben considerarse para impulsar el pensamiento crítico, entre ellas están: comparar, clasificar, hacer hipótesis, sintetizar, tomar decisiones, evaluar, defender, entre algunas otras. Desde la perspectiva de Sebastiani existe una metodología que es oportuna para el fomento del pensamiento crítico-creativo, dicha metodología se divide en los siguientes tres aspectos o fases:

- a) Sintiendo y pensando, pensando y sintiendo.- En esta fase se pueden utilizar situaciones ficticias o reales que hagan pensar al alumno, lo cual involucra el rescate de sentimiento y de los conocimientos previos del alumno para dar solución a ese problema. En esta fase el profesor indica la pregunta o preguntas y el alumno requerirá de generar procesos de búsqueda.
- b) Buscando y hallando.- fase en que el estudiante tiene que generar un proceso de búsqueda supervisada por el docente quien sugiere con base al grado, la dificultad y los materiales disponibles. Al finalizar esta fase, el alumno debe tener claridad y compromiso entre otros aspectos.
- c) Transformando nuestra práctica.- en esta última fase se tiene que poner a prueba lo aprendido. Se da la oportunidad al sujeto de demostrar las habilidades y el conocimiento, ya sea por preguntas directas o directamente frente a una situación problema que afrontar.

Esta metodología es interesante ya que nace como una propuesta práctica para trabajarse en aulas de educación primaria, curiosamente, esta secuencia de tres pasos que describe Sebastiani es idéntica en estructura a lo que el ABP ya establecía desde hace unos años antes, misma que veremos a detalle en otra sección del documento. La autora, Sebastiani, sintetiza

los componentes de una verdadera actuación o recreación de las actividades de la siguiente forma:

1. Experiencias anteriores (pensadas).
2. Aprendizajes concretos (contenidos).
3. Necesidad de recrear (generada como reto por el docente o un auto reto del estudiante).
4. Puesta en práctica de las habilidades.
5. Los recursos a utilizar. (p.119)

La información brinda aspectos metodológicos que pueden ser útiles en la presente investigación, a pesar de que hayan sido diseñadas para un pensamiento crítico- creativo. Sin embargo, el concepto de pensamiento crítico- creativo que utilizó está definido por ella misma sin referencias de contraste. Pero es una opción dirigida, de las pocas existentes, a la población que se pretende en esta tesis, sin embargo, cabe reiterar que es muy similar a las condiciones del ABP, metodología con mayor tradición en el pensamiento crítico.

En México algunas investigaciones manifiestan el interés e importancia por el abordaje del pensamiento crítico a edades tempranas. Hernández, González y Duque (2015) se dieron a la tarea de trabajar con el *desarrollo del pensamiento crítico en el nivel de educación primaria a través del uso de las TIC'S en el campo formativo de lenguaje y comunicación*, en su investigación se centraron sobre el uso de la tecnología a favor de los procesos de aprendizaje y se guiaron por la definición de pensamiento crítico que propone Paul y Elder, creadores de la fundación del pensamiento crítico en Estados Unidos.

Para lograr sus propósitos, establecieron y dieron seguimiento a un Blog en el cual alumnos y docentes podían participar con situaciones propias de cada grado en relación a los contenidos vistos dentro del salón de clases. Además, aplicaron entrevistas a alumnos y docentes para conocer el impacto de la innovación tecnológica y se utilizó una rúbrica que media la calidad de las participaciones en el blog.

La investigación utilizó una metodología de análisis de caso y requirió de tres grupos de educación primaria: Uno de esos grupos fue de alumnos de 3ro de una institución pública de Bogotá, Colombia; estudiantes con una posición socioeconómica baja y con bajo rendimiento escolar. El segundo grupo fue de 6to grado de primaria del estado de Veracruz-México, los estudiantes tenían un nivel socioeconómico alto, contaron con laptop/ iPad además de una

conexión a internet, y el tercer grupo fue con estudiantes de 1er grado con bajos recursos económicos de una escuela primaria de Nayarit, México. En los instrumentos empleados, además de las entrevistas y la rúbrica fue necesaria la revisión de los aportes de los procesos de enseñanza- aprendizaje y la labor docente.

La investigación mencionada tiene una mirada a la aproximación del pensamiento crítico en estudiantes de educación básica pero, a pesar de ello, no logra mantener la consecución de sus objetivos, ya que estos a su vez son distintos de acuerdo al grado. Además los contextos de los sujetos son distintos de acuerdo al lugar, los recursos económicos y la edad, estos rasgos no permiten un nivel de comparación adecuado, logrando de esta manera sólo una descripción del fenómeno y no una verificación de la propuesta de intervención realizada.

En las conclusiones, describen que las interacciones de los estudiantes se dieron en el aula al presentar en plenaria los trabajos de ellos mismos, ya que entre compañeros de clase se corrigieron y se emitieron algunos juicios, ésta conclusión por parte de los autores va en contra de su propia propuesta inicial que sostenía el uso del Blog y de las TIC'S, ya que esas interacciones de los estudiantes se dieron en el aula y no por el uso del Blog y de las TIC'S. Además mencionaron que es necesario que los docentes sean capacitados en el uso de las TIC'S, situación que no previeron para la intervención. Respecto al pensamiento crítico se identificó mediante las encuestas que este pensamiento se desarrolla con la participación en el aula a través de debates, proyectos, resolución de problemas y una participación activa, razones por las cuales los autores mencionados invitan a futuras investigaciones al implemento de debates, solución de problemas y proyectos.

Como parte de una red de escuelas en San Lorenzo, California; denominadas *Knowledge Is Power Program* (KIPP) se prepararon a 460 alumnos de 9 a 12 grado de educación secundaria en el ciclo escolar 2010-2011 para su ingreso a la universidad. El programa consideró al pensamiento crítico como elemento fundamental y los docentes establecieron una serie de tópicos importantes para su desarrollo (en *critical thinking wing at one KIPP high Scholl*, Edutopia, 2011):

- Mentas inquietas
- Preguntas, preguntas, preguntas.
- Brindar herramientas para entrar en conversación.
- Modelar sus expectativas.

- Animar a la controversia.
- Elegir contenidos de interés.
- Configurar el dialogo socrático.
- Dejar que los alumnos se evalúen entre sí.
- Paso atrás.

(<https://www.edutopia.org/stw-kipp-critical-thinking-overview-video>)

En la Dos Ríos Public Charter School en Washington, DC se implementó la enseñanza a través de retos de la vida cotidiana, como ya lo proponía Halpern (2006). Este tipo de problemas comprometen de una manera distinta el aprendizaje de los alumnos en vez de sólo focalizarse sobre la memorización y de actividades típicas de enseñanza, dejando atrás el “Juanito tiene dos sandias, cada una le costó.....” por situaciones reales que deberán afrontar en su contexto inmediato. Para fortalecer este tipo de actividades recomiendan (en *four tips on Teaching Problem Solving*, Edutopia, 2016):

- Dar a los estudiantes problemas difíciles.
- Hacer la resolución de problemas relevante para su vida.
- Cómo enseñar a los estudiantes “Grappling” término utilizado con más fuerza que la perseverancia.
- Dar más importancia a la comprensión de los estudiantes que en la obtención de la respuesta correcta.

Hernández (2011) propuso el fortalecimiento del pensamiento crítico por medio del programa *nuestra tele*. Este programa funciona como mecanismo de comunicación que contempla a los estudiantes de 10-11 años cómo agentes activos no pasivos como se piensa sucede. La propuesta considera fundamental la intervención temprana, por ello está orientada a estudiantes de educación primaria. La evaluación del pensamiento crítico en este programa se logra a través de la observación directa de la argumentación y el énfasis en la tarea que realizan los estudiantes. El programa pretende que los estudiantes seleccionen y clasifiquen los programas televisivos adecuados para la conformación de un canal “A”.

Por otra parte, existe un programa denominado *pensamiento crítico con datos*, el cual va dirigido a docentes por medio virtual, es decir en línea. El curso pretende enseñarle a los docentes como enseñar a sus estudiantes a seleccionar información (Intel Educar, s/a).

En la Universidad Autónoma de Madrid, Albertos (2015) se dio a la tarea de diseñar, aplicar y evaluar un programa educativo basado en la competencia científica para el desarrollo del pensamiento crítico en alumnos de educación secundaria. La investigación fue mixta y utilizó el test HCTAES. La intervención se desarrolló mediante lecturas que buscan que los estudiantes formulen preguntas, establezcan hipótesis, identifiquen datos, argumenten, tomen decisiones y determinen conclusiones.

Además, se dan afirmaciones respecto algún tema para que los estudiantes las puedan analizar, por ejemplo: ¿utilizamos el 100% de nuestro cerebro?, Aborto ¿positivo o negativo?, ¿los videojuegos violentos hacen más agresivos a los adolescentes?

Las actividades que desarrolló esta investigación fueron:

- Analizar la fuente.
- Reconocer la conclusión o afirmación.
- Clarificar los hechos, datos o pruebas.
- Tomar una decisión.

Fuentes (2013) desarrolló una investigación en la cual se utilizó la estrategia de desarrollo del pensamiento crítico denominada *producción argumentativa* la cual se basa en un análisis de la lectura, el instrumento utilizado fue el HCTAES de Diane Halpern. La población estuvo constituida por 131 sujetos con edades comprendidas de 12 a los 14 años.

En Chile, Gelerstein, Del rio, Nussbaum, Chiuminatto y López (2016) realizaron una investigación con 301 estudiantes de educación primaria de tercero y cuarto grado de tres escuelas distintas, ya que consideran fundamental el trabajo en ese tipo de población. En su estudio explican que las herramientas de aprendizaje están relacionadas con el lenguaje y la escritura, ya que la forma de contestar ciertas preguntas y generar redacción requiere de estructuras más complejas para formar enunciados. Se seleccionó la novela de Julio Verne *vuelta al mundo en 80 días* para ser adaptada para niños de tercer grado a un estilo de novela gráfica para que los estudiantes descubran nuevas maneras de pensar respecto a la interacción texto e imagen.

Para la valoración, contemplaron en su instrumento cinco aspectos: interpretación, análisis, inferencia, evaluación y explicación. Al realizar una prueba Anova encontraron que el pensamiento crítico incrementa con la edad, en este caso concordando con lo que la literatura ya ha determinado.

Talebi e IranNejad (2020) a través de una investigación denominada *Comparación de la evaluación descriptiva en términos de pensamiento crítico y creativo entre los estudiantes de sexto grado en las escuelas públicas y privadas* utilizaron el método causal-comparativo. La muestra fue de 8529 estudiantes de sexto grado de escuelas primarias: 7788 de escuelas públicas y 741 de escuelas privadas de la comunidad de Karaj, Irán. Esta investigación sostuvo que la evaluación ha sido vista como una forma cuantitativa de obtener un puntaje para que los estudiantes aprueben sin importar la relevancia de los contenidos, por esta razón consideraron la importancia de la evaluación descriptiva como un modelo que involucra más a los estudiantes.

Talebi e IranNejad argumentan que la evaluación descriptiva utiliza recursos como la creatividad, la innovación y el pensamiento crítico. Además consideran que el pensamiento crítico es una dimensión básica del ser humano y que la evaluación de la escuela tradicional no aporta para su desarrollo ya que se centra solo en las puntuaciones, además puntualizan que el pensamiento crítico no se debe separar de la creatividad.

Para estos autores el pensamiento crítico es entendido desde la creatividad, el compromiso y la madurez. En su estudio utilizaron el *Cuestionario de disposiciones de pensamiento crítico (Ricketts, 2003)*. Finalmente, los resultados son muy técnicos y carentes de una riqueza descriptiva lo cual limita la divulgación de sus hallazgos, lo que si presentan es una serie de conclusiones entre las que se encuentra que se debe practicar la solución de problemas y se debe utilizar la lluvia de ideas para desarrollo del pensamiento crítico en estudiantes.

Cangalaya (2020) realizó un estudio analítico denominado *Habilidades del pensamiento crítico en estudiantes universitarios a través de la investigación*. En su estudio consideró la concepción de pensamiento crítico de Paul y Elder –capacidad que permite la mejora del pensamiento- y se enfocó sobre las habilidades de argumentación, análisis, solución de problemas y evaluación. El autor mencionado reconoce la importancia indiscutible del docente en este proceso ya que “estos estudiantes acceden a la educación superior, pero muchas veces sin una base para la reflexión”p.148. Cangalaya sostiene que la investigación es un procedimiento que permite a los estudiantes universitarios desarrollar las habilidades de pensamiento crítico por dos cuestiones principales: el rol docente y el contexto universitario, este último debido a que la investigación por sí misma es una actividad que

incita pensar. Recalca de manera insistente que el docente universitario debe tener desarrollado este tipo de pensamiento para poder así enseñarlo a sus estudiantes.

Vendrell y Rodríguez (2020) reconocen la diversidad de concepciones del pensamiento crítico existentes y vinculan que ese es un problema para la formación y evaluación para la educación superior, por ello se dieron a la tarea de construir un concepto que englobe los elementos del mismo: conocimiento, habilidades y disposiciones. Finalmente, como resultado de un análisis de las vertientes y definiciones existentes -y de manera inesperada- no formulan ninguna nueva y admiten que el pensamiento crítico es una concepción polisémica. Reconocen que existe una generalidad muy identificada ya que " las definiciones de pc suelen poner énfasis en la obtención de unas conclusiones a través de un cuidadoso análisis. En virtud de ello, la esencia del pc mantiene una gran similitud con el método científico."p.17

Bezanilla et al., (2018) se dieron a la tarea de explorar en 230 docentes universitarios de universidades públicas y privadas de España y América Latina como es que entendían al pensamiento crítico y cuál es su importancia. Consideraron que no es cuestionable la relevancia del pensamiento crítico tanto en lo educativo como en los ámbitos laboral y social. Un rasgo importante es que estos autores ya reconocen que las concepciones de pensamiento crítico que se toman en cuenta en la literatura están relacionadas desde tres disciplinas: psicología, filosofía y educación, y que a partir de ello cada investigador adoptará la que considera viable para su estudio. La investigación que desarrollaron fue mixta y recolectaron la información a través de un cuestionario de preguntas cerradas y abiertas para conocer lo que el docente entiende de la concepción del pensamiento crítico y como lo aplica dentro de su asignatura. Finalmente en sus resultados recogen que los docentes consideran importante este tipo de pensamiento (media de 9.4 sobre 10), que es posible trabajarlo en la universidad (media de 8.6 sobre 10) así como dentro de sus asignaturas (media de 8.6 sobre 10). En cuanto a su implementación, algunos docentes realmente lo están trabajando (media de 7.4 sobre 10).

Un dato relevante es que el 50% de los docentes consideran al pensamiento crítico como una capacidad, 30% como proceso, 10% como acción, 8% como actitud y 4% como habilidad.

La investigación de Bezanilla et al., es un trabajo muy interesante ya que permitió observar a fondo ya que visualiza del pensamiento crítico *in situ*, además consideraron una enorme

cantidad de universidades de diferentes países participantes en las que se identificaron semejanzas y diferencias del pensamiento crítico desde la concepción docente.

Guljakhon y Shakhodat (2020) sostienen que el pensamiento crítico es indispensable en la educación actual, por esta razón los docentes deberían contar con este tipo de pensamiento para la competencia profesional. Estos autores realizaron un análisis documental de la concepción y metodologías relacionadas con el pensamiento crítico y los tipos de competencia docente a nivel universitario. A pesar de su énfasis sobre la docencia universitaria describen la posibilidad de realizarse con niños ya que “los niños son selectivos por naturaleza y quieren comprender el mundo, pueden analizar cuestiones serias y presentar ideas originales”p.70 Además, describen que el rol docente debe ser como un *ayudante inteligente* y desde su perspectiva uno de los contenidos ideales para el proceso de formación de habilidades del pensamiento crítico son los contenidos de Cívica y Ética debido a que son adecuados a la recurrencia al diálogo. Reconocen que el pensamiento crítico no solo es un resultado sino también un proceso. Concluyen que el pensamiento crítico es un tipo de pensamiento necesario para la libertad que se da de forma natural o común, esta última idea contrasta con la mayoría de la literatura ya que en estudios de carácter práctico se evidencia que el pensamiento crítico requiere de un proceso de formación generalmente pues la edad no es condición suficiente para alcanzarlo.

En México, se llevó a cabo una intervención en ABP para la enseñanza de las matemáticas con alumnos de bachillerato, en dicha investigación se consideraron aspectos como: la participación de los alumnos en la actividad planeada (a través de la observación), se indagó con los alumnos respecto a las preguntas de mayor dificultad y sus razones, la comparación de diferentes procesos que utilizaron los alumnos e identificar y analizar aspectos negativos y positivos para ser contemplados en próximas actividades (Alzate, Montes y Escobar, 2013). Como se pudo apreciar existen diversas propuestas para el desarrollo de las habilidades del pensamiento crítico, en la mayoría de ellas aparece de forma reiterativa la importancia de que los estudiantes se involucren en solucionar problemas, argumentar, comparar ideas, realizar procesos de búsqueda de información y generar el diálogo. Además, diversas investigaciones manifestaron la importancia de la capacitación docente para que permita que los estudiantes se encuentren más activos, para que el mismo docente desarrolle su pensamiento crítico y pueda de esa forma promoverlo en sus estudiantes.

Existen propuestas muy similares al ABP pero a diferencia de esta metodología no combinan la atención de capacitación docente y la secuencia de pasos para que los estudiantes tengan completa libertad en los medios de búsqueda, diálogo y trabajo en equipo sin que el docente dirija al 100% las actividades. El ABP combina elementos que se han visto en estudios revisados de forma separada volviéndola más integral, estas son las razones por las cuales se decidió adoptar e instrumentar la metodología ABP.

CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO

La educación constituye el método fundamental del progreso y cuando un docente despliega sus estrategias de enseñanza no sólo educa a un individuo sino que además contribuye a la

conformación de una vida social justa

-Credo pedagógico de John Dewey-

(Ruiz, 2013, p, 104).

2.1 Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)

Guevara (2010) explica que el ABP nació en el área de medicina de la Universidad de Case Western Reserve en Estados Unidos a principios de los años 50's, posteriormente en 1969 se introduce el PBL (Problem-Based Learning) dentro de la Universidad de McMaster en Hamilton, Ontario, Canadá, bajo el esquema de la enseñanza de la medicina dirigido por Haward Barrows. Años después en 1980 Mercer University, también en los Estados Unidos se adoptó un currículo con PBL y al final de la década de los 80's lo incorporó también la Universidad de Harvard.

La metodología ABP surgió con el propósito de incrementar la calidad de la educación médica a través de un curriculum orientado a la resolución de problemas. Algunos autores le atribuyen el método dialectico del ABP a Sócrates, la dialéctica Hegeliana de la tesis-antítesis-síntesis y a las propuestas pedagógicas de John Dewey (Guevara, 2010).

El ABP pretende transformar la enseñanza tradicional, ya que brinda una alternativa de enseñanza que guía a los estudiantes mediante la mayéutica socrática, desarrollando así las habilidades cognitivas que le permitan a los alumnos vincular lo que pasa en las aulas con el contexto inmediato (Gutiérrez et al.,2012).

El ABP rompe los esquemas de la enseñanza tradicional y posiciona al alumno como autor principal en la construcción de su aprendizaje, lo coloca frente a problemas determinados, promoviendo la reflexión y la investigación (Gutiérrez y Rodríguez, 2014).

Para Restrepo (2005) el ABP es una guía de aprendizaje cimentada en la utilización de situaciones problema, en las que “el estudiante tiene un papel activo [...] debido a que debe recolectar información, ordenarla y clasificarla para brindar una solución al problema” (Mazabuel, 2016, p11).

Gutiérrez et al., (2012) explican que:

Esta metodología no nació como resultado de una teoría pedagógica o de una corriente del aprendizaje, sino como una propuesta educativa de carácter empírico,

para resolver problemas sustantivos de la educación profesional como la falta de motivación, el aprendizaje superficial y la desvinculación entre la enseñanza escolar y la vida cotidiana. (p.45)

Lorduy (2014) describe al ABP como:

Una metodología de aprendizaje centrada en el estudiante y producida en pequeños equipos, los docentes son facilitadores o guías, los problemas retadores son el foco de estímulo y organización para potencializar el aprendizaje, también son el medio para el desarrollo de competencias y habilidades de resolución de problemas cotidianos o entorno y, por último, la nueva información o conocimientos se adquieren a través del aprendizaje auto dirigido. (p. 8-9)

Con base en Alzate, Montes y Escobar (2013) el ABP tiene dentro de sus ventajas, que permite mejorar la motivación y el conocimiento a profundidad, llevando al sujeto a un papel activo dentro de la enseñanza- aprendizaje en el cual el docente funge un rol de facilitador. En síntesis, el ABP es un proceso que invita a los sujetos a utilizar mecanismos diferentes de aprendizaje (Pérez-Aranda, Molina-Gómez, Domínguez de la Rosa y Rodríguez, 2015).

Esta metodología contempla el trabajo en grupos de seis a doce estudiantes para alcanzar aprendizajes significativos, pero con su expansión surgieron distintos modelos dependiendo la cantidad de estudiantes, entre ellos: el modelo de la Universidad de Maastricht que contempla grupos de 20- 35 estudiantes, el modelo Hong Kong para grupos de 50 a 70 alumnos, el modelo de Alcalá de Henares para grupos de 60 o más o el modelo español denominado 4x4 para grupos de 80 a 100 estudiantes o más; en países anglosajones el modelo aplicable es el de Maastricht (Arpi et al., 2012).

Con base en Restrepo (2005) algunos de los métodos particulares del ABP están: Seminario investigativo, método de proyectos, estudio de casos, método tutorial, enseñanza personalizada, simulación y juegos. Lo que vincula a los distintos mecanismos es la presencia de la solución de un problema, entendiendo al problema como alguna situación que requiere e incita a una solución.

Instrumentar la metodología ABP dentro de los salones de educación primaria se encuentra en correspondencia con lo que ya se indicaba hace algunos años en el *Informe a la UNESCO de la Comisión Internacional sobre la Educación para el Siglo XXI la educación encierra un tesoro* (1996) con relación a la adquisición del conocimiento. El documento expone que

para adquirir conocimiento no basta tener acceso a la información, sino que es un proceso que requiere de atención, voluntad y cierto rigor. El informe expresaba que la educación debe adecuarse a las demandas sociales que exigen los cambios de la sociedad, incitando la superación de cada sujeto mediante la *elevación del pensamiento*, pues no basta con las reformas radicales y teóricas en exceso, sino además, se deben capitalizar sistemas de enseñanza realmente útiles.

El mencionado informe, en esencia, invita a la promoción de competencias de los estudiantes para que hagan frente a situaciones diversas e imprevisibles, facilitando el trabajo colaborativo que actualmente se encuentra olvidado. Priestley (2002) concuerda con esta posición y manifiesta que se debe dar a los estudiantes las herramientas para ser efectivos en la resolución de problemas de diversa índole.

Además de promover las habilidades del pensamiento crítico, la metodología ABP motiva a los individuos, debido al reto que representa la solución de los problemas que se brinden (Pérez-Aranda, Molina-Gómez y Domínguez, 2015; Saiz y Rivas, 2012). Para estos autores la manifestación del pensamiento crítico está dada en las acciones, ya que los procesos mentales son complejos de constatar, por ello, la resolución de problemas de manera eficiente es la evidencia del uso del pensamiento crítico.

Poot-Delgado (2013) advierte que el poner en práctica el ABP implica una serie de dificultades o barreras, entre las que destacan: *transición difícil* porque implica romper rutinas de enseñanza- aprendizaje, *Implica una modificación curricular* por las características de transversalidad que se puedan dar (ver temas en diferentes asignaturas), *el tiempo se extiende* para lograr la transferencia de contenidos y los *docentes pueden carecer de habilidades de facilitadores*. Por ello, recomienda introducir el mecanismo ABP en partes del currículo y en partes del curso.

2.1.1 Metodología de Maastricht

Debido a que los grupos de quinto grado de educación primaria donde se realizó la presente investigación tienen un número promedio de 30 estudiantes, la literatura indicó que lo adecuado era utilizar los 7 pasos de Maastricht (Arpi et. al., 2012), la tabla 1 permite observar la secuencia de las actividades por cada uno de esos pasos.

Tabla 1
Siete pasos de Maastricht

No. Paso	Característica del elemento
Paso 1	Identificación de los hechos y palabras clave del problema.
Paso 2	Definición del problema.
Paso 3	Justificación.
Paso 4	Identificación de objetivos de aprendizaje.
Paso 5	Plan de investigación para cada miembro.
Paso 6	Investigación y estudio individual.
Paso 7	Informe y presentación oral.

Nota: Elaboración propia a partir de Arpi et al., (2012).

2.1.2 Problemas ABP

Para Romero y García (2008) un problema es algo que se pretende resolver debido a que se es ignorada la forma de solución; pero no todos los problemas son iguales. Considerando las aportaciones de Duch (1996) (cómo se citó en Romero y García, 2008) existen tres tipos de problemas:

- Los de primer nivel: son problemas pertenecientes al final de un apartado del libro de texto y que para su solución basta con leer dicho capítulo para encontrar las respuestas.
- Los de segundo nivel: generalmente se estructuran en forma de relato y se piden al final del libro de texto. Requiere no sólo buscar la información en el apartado del libro correspondiente sino además relacionar aspectos teóricos y una toma de decisiones para solucionarlo.
- El tercer nivel: pertenece a los problemas de tipo ABP, los cuales tienen relación con el contexto real, no toda la información para solucionarlos está dada por el propio problema ni por el apartado correspondiente del libro por lo cual incita a la búsqueda de información, además requiere que los estudiantes analicen, sintetizen y evalúen la respuesta dada al problema planteado y su solución puede tener más de una respuesta aceptable. Además, el problema se da al iniciar el tema.

El tipo de problema que utiliza el ABP es el medio que incita el desarrollo de las actividades a miras de alcanzar los objetivos determinados, además, este proceso para resolver problemas hace que los alumnos se vuelvan cada vez más conscientes de sus propios mecanismos de aprendizaje (Poot-Delgado, 2013).

Restrepo (2005) explica que el problema es el componente fundamental del ABP por ello se debe brindar prestar atención, ya que los mismos deben ser progresivamente abiertos, no estructurados o brunerianos de tal manera que los alumnos se induzcan en los mecanismos de búsqueda. Los *problemas brunerianos o no estructurados* presentan cierta falta de coherencia que el alumno debe descubrir para entender el problema. Los *problemas estructurados* señalan de forma clara lo que se necesita para dar solución a ese problema.

En la situación problema se “plantea un desafío para el estudiante y lo obliga a comprometerse en la búsqueda y adquisición del conocimiento. Por eso “algunos pedagogos lo consideran como una estrategia que potencializa al aprendizaje, permitiendo producir avances y cambios significativos en los alumnos” (Lorduy, 2014, p.36).

Con base en Duffy y Cunningham (1996) (cómo se citó en Romero y García, 2008) cuando un problema ABP se encuentra anclado o en correspondencia con una asignatura, los problemas ABP se pueden clasificar en:

1. Problemas de guía u orientación: Diseñados simplemente para focalizar la atención del estudiante en los conceptos centrales del curso.
2. Problemas para evaluación o examen: Examen de problemas en los que los estudiantes aplican los conocimientos adquiridos en la asignatura
3. Problemas para ilustrar principios, conceptos o procedimientos: Se trata de problemas que propone el profesor como ejemplos o situaciones concretas que obligan a que el alumno inductivamente descubra explicaciones, definiciones o procesos.
4. Problemas para fomentar el razonamiento y comprensión de contenidos de la asignatura: Se trata de problemas que se utilizan para estimular y entrenar habilidades cognitivas de razonamiento, análisis y síntesis de la información contenida en el temario. (P.4)

2.1.1.1 Criterios para elaborar problemas ABP

Morales (2008) explica que los problemas de tipo ABP promueven la autonomía en la selección de información, ya que implican un desafío para el estudiante; pero estos deben satisfacer algunas bases: *aceptación*, que implica un compromiso por parte del sujeto; *bloqueo*, que son los intentos sin fruto ya que las respuestas habituales no funcionan y; *exploración*, que lleva al alumno a buscar nuevas formas de conocer.

Para Restrepo (2005) un buen planteamiento de la situación problema se debe apegar a tres criterios: *relevancia*, en la que los alumnos deben comprender la importancia del problema para aprender y discutir temas específicos de la asignatura; *cobertura*, en el que el problema debe incitar a los sujetos a buscar, descubrir y analizar información de un tema específico, por lo cual, el docente determina ese problema bajo las condiciones anteriores y; *complejidad*, ya que, para dar solución al problema no debe existir una solución única pues demanda la formulación de varias hipótesis.

Otra perspectiva de cómo estructurar una situación problema de tipo ABP la expone Presutti (2012) a consideración de los siguientes aspectos: la selección de los objetivos de la asignatura y escoger la situación problema lo suficientemente compleja más no imposible para ser además motivante y relevante en la práctica de vida, así como establecer y especificar tiempos.

Por su parte Romero y García (2008) consideran los siguientes principios generales: el problema sirve como estímulo para el aprendizaje y como el punto de partida hacia el aprendizaje, no es un ejemplo.

Con base en Ching y Chia, (2005) (como se citó en Romero y García, 2008, p.12) una característica fundamental de todo planteamiento problema ABP es la mala estructuración, la cual se valora a partir de los siguientes criterios:

1. Poseen soluciones múltiples.
2. Poseen distintas vías o formas de llegar a la solución (no es un procedimiento algorítmico sino heurístico).
3. Presentan menos parámetros, con lo cual son menos manipulables.
4. Hay incertidumbre acerca de los conceptos, reglas y principios necesarios para la solución.
5. Uno o varios aspectos de la situación del problema (por ejemplo, estado inicial, estado final, y el conjunto de operadores para ir del estado inicial al final) no están bien especificados.
6. La información necesaria para resolver el problema no está contenida en el texto del problema.
7. Es inherentemente interdisciplinar pues requiere la integración de contenidos de diversos ámbitos o dominios disciplinares.

Mientras que para resolverlos ABP indican se necesita:

1. Articular el espacio del problema y las reglas contextuales.
2. Identificar y clarificar las opiniones, perspectivas y puntos de vista alternativos de los interesados.
3. Generar posibles soluciones.
4. Evaluar la viabilidad de las soluciones alternativas, construyendo argumentos y articulando creencias personales.
5. Supervisar el espacio del problema y las opciones de solución.
6. Aplicar la solución y supervisar el resultado de su aplicación.

Romero y García (2008) elaboraron una tabla comparativa (Tabla 2) en la que compararon los problemas bien estructurados (típicos en educación primaria) con los problemas mal estructurados pertenecientes a una situación ABP.

Tabla 2

Comparación entre un problema regular y uno de tipo ABP

Bien estructurado. Regular	Mal estructurado. ABP
Tienen soluciones convergentes.	Poseen soluciones divergentes o múltiples.
Requieren aplicación de un número limitado de reglas y principios, generalmente de modo algorítmico	Poseen distintas vías o formas de llegar a la solución de modo heurístico.
Las soluciones requieren el uso de procesos lógicos y algorítmicos	Requieren aplicación de reglas o principios variados, de modo heurístico.
Actúan sobre parámetros bien definidos.	Hay incertidumbre acerca de los conceptos, reglas y principios necesarios para la solución.
Todos los elementos y procesos necesarios para resolver el problema son conocidos	Presentan menos parámetros, con lo cual son menos manipulables.
Toda la información necesaria para resolver el problema está en el texto del problema	Uno o varios aspectos de la situación del problema (por ejemplo, estado inicial, estado final, y el conjunto de operadores para ir del estado inicial al final) no están bien especificados
Normalmente se refiere a una sola disciplina.	La información necesaria para resolver el problema no está contenida en el texto del problema.
	Es inherentemente interdisciplinar pues requiere la integración de contenidos de diversos ámbitos o dominios disciplinares.

En el contexto de una asignatura, el problema es posterior a la teoría y la ilustra o permite practicarla	En el contexto de una asignatura, el problema se puede presentar al principio, sin enseñar todos los contenidos
Habilidades cognitivas requeridas más simples	Habilidades cognitivas requeridas más complejas, mayor carga de la memoria de trabajo, mayor reflexión sobre los contenidos del problema; necesidad de habilidades meta cognitivas (planificación, supervisión y revisión o evaluación de lo conseguido); habilidades de argumentación o justificación
Proceso de resolución más secuencial	Proceso de resolución largo, dialéctico, cíclico o iterativo (definir, clarificar, sintetizar, redefinir, volver a clarificar, etc.)
Evaluación del resultado comparándolo con la única respuesta correcta disponible en el manual o por el profesor.	Evaluación del resultado en términos de viabilidad de la solución propuesta por el grupo.

Nota: Elaboración propia a partir de Romero y García (2008, p. 14)

Como se ha podido observar, la metodología de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) requiere de una serie de elementos, ya bien determinados de manera teórica, entre los que se encuentran los componentes: situación problema y rol docente.

Una vez conocidos los elementos del ABP, el presente estudio consideró la definición conceptual de Lorduy (2014), de esta forma se entendió que el ABP es “una metodología de aprendizaje centrado en el estudiante y producido en pequeños equipos, los docentes son facilitadores o guías, los problemas retadores son el foco de estímulo y organización para potencializar el aprendizaje”. (p.8)

La definición, quedó establecida en función de que es una descripción completa y sintética que engloba todos los elementos del ABP. Además es una concepción que ya la define al ABP como metodología y no como técnica, actividad o método como otros autores señalan. Con relación a la operatividad del ABP se consideró el Modelo de los siete pasos de Maastricht por ser utilizada con grupos de aproximadamente 35 personas. Y finalmente, el tipo de problemas que establecieron corresponden a los *Problemas para fomentar el razonamiento y comprensión de contenidos de la asignatura* (Duffy and Cunningham (1996) cómo se citó en Romero y García, 2008, p4)

2.2 Pensamiento crítico

El pensamiento crítico es vitalmente importante en la vida personal y social de todos los miembros de la sociedad y no debe ser considerada sólo para las personas que irán a la universidad. (Facione, 1999).

En los últimos años la palabra *pensamiento crítico* se escucha con mayor frecuencia en diferentes ámbitos de nuestra vida, siendo generalmente utilizado en el ámbito profesional y educativo, pero ¿Qué significa y por qué es importante en la sociedad actual?

Las diversas definiciones del pensamiento crítico colocan al concepto como algo que resulta complejo de definir (Antequera, 2011; Roca, 2013), por esta razón, diferentes autores lo han conceptualizado a través del tiempo: Ennis (1985), Beyer (1985), Beltrán (1996), Lipman (1997), Santiuste (2001), Paul (1990,2001), Paul y Elder (1997, 2003,2005), Halpern (2003) Saiz y Rivas (2008), Facione (1990) entre otros (Sierra, Carpintero & Pérez, 2010) y Hernández, Gonzalez y Duque (2015). Como se puede apreciar existen diversas definiciones que describen este concepto, desde las más minuciosas y precisas hasta las extensas y ambiguas (León, 2014).

Debido a esta complejidad de conceptualización del pensamiento crítico, desde hace ya algunos años en Estados Unidos se dio origen a un consenso de expertos denominado *Delphi Report*, la reunión permitió establecer y definir las características del pensamiento crítico por un conjunto de 46 expertos reunidos en la década de los 80's (Velásquez & Figueroa, 2010).

De acuerdo con los resultados del Delphi Report, pensamiento crítico “es el proceso del juicio intencional, auto regulado. Este proceso da una consideración razonada a la evidencia, el contexto, las conceptualizaciones, los métodos y los criterios”. (p.17) y está constituido por disposiciones y habilidades (APA, 1990 & Facione, 1990).

Para Dewey (1993) es la mejor manera de pensar, es un pensamiento reflexivo y se distingue del pensamiento automático por que conlleva un proceso, secuencia o como él lo denominaba una *cadena* que termina en una conclusión determinada por evidencia y que impulsa a una búsqueda de información. Algunos autores toman como referente indiscutible la definición de este autor.

De acuerdo a Paul y Elder (2003) pensamiento crítico es “es ese modo de pensar – sobre cualquier tema, contenido o problema – en el cual el pensante mejora la calidad de su

pensamiento al apoderarse de las estructuras inherentes del acto de pensar y al someterlas a estándares intelectuales”. (p.4)

Para Fischer (2001), Saiz y Fernández (2012) el pensamiento crítico es una teoría de la acción que permite razonar y pensar para la solución de problemas, es en esencia un proceso activo.

Diane Halpern (2003) define al pensamiento crítico como una evaluación del pensamiento para tomar decisiones [...] es un pensamiento directo pues se focaliza en algún punto evaluando las consecuencias de dicho proceso, analizando argumentos a partir de la credibilidad de los datos [...] el pensamiento crítico es entendido como “el antídoto para el control de la mente”. (p.8)

Ennis (2011) define al pensamiento crítico como un pensamiento razonado y reflexivo focalizado en decidir qué hacer o decir. Díaz y Montenegro (2010) juzgan la definición de Ennis como una buena aproximación. La sencillez y capacidad de síntesis de la definición ha posicionado a Ennis como el padre de este pensamiento en América moderna (Greenwood, 1993) e incluso algunos autores lo establecen como el teórico más importante del pensamiento crítico (López, 2012).

Para Saiz y Fernández (2012) el término PC es entendido como una teoría de la acción que se manifiesta en la certeza dada al resolver problemas, y está relacionado a un proceso de reflexión constante y emisión de juicios razonados (Roca, 2013).

Para Halpern (2014) el PC es el uso de habilidades cognitivas o estrategias que aumentan la probabilidad de un resultado deseable, es el pensamiento que tiene un propósito, un razonamiento y una meta dirigida, el tipo de pensamiento involucrado en la solución de problemas, en la formulación de inferencias, en el cálculo de probabilidades y en la toma de decisiones.

Por su parte, Alvarado (2014) describe que pensar de forma crítica hace referencia directa a la capacidad mental de reflexionar, analizar, argumentar, inferir, tomar decisiones y evaluar las alternativas de solución a problemas en cualquier ámbito considerando estándares o lineamientos de valoración.

Albertos (2015) define al pensamiento crítico como “una actitud intelectual que tiene como objeto de pensamiento el análisis, la evaluación de la estructura y consistencia de los

razonamientos, especialmente las opiniones o afirmaciones que las personas aceptan, en general, como verdaderas en el contexto de la vida cotidiana”. (p.38)

Como se ha observado, el concepto de pensamiento crítico cuenta con una gran variedad, por esta razón, actualmente algunos autores manifiestan la necesidad de un nuevo consenso de expertos para definir el pensamiento crítico (Ramos & Hoster, 2010). Además, los *Seminarios Internacionales del Pensamiento crítico* celebrados en Portugal (2016), Colombia (2018) y México (2019) respectivamente, han reafirmado este interés y la necesidad de su estudio en educación básica.

En la presente investigación, se consideró la definición de Ennis (2011) y se actualizó con la conceptualización de Saiz y Fernández (2012). Así se retoma la base específica de la definición y se actualiza con la tendencia actual que lo diferencia de otros tipos de pensamiento:

PC es el pensamiento razonado y reflexivo que determina que hacer o decir para dar solución a los problemas de manera eficaz.

En el presente escrito se considera que la definición reestructurada recoge de manera holística la diversidad de definiciones revisadas, ya que aplica palabras que sintetizan categorías como lo es *hacer* (que incluye diversas formas de solucionar: inferencias, deducciones, comparaciones), *problemas* (reales o hipotéticos) y *eficaz* (la mejor manera a partir de la toma de decisiones y elementos contextuales del problema).

2.2.1 Habilidades y sub habilidades del pensamiento crítico

Una vez conocidas las diferentes conceptualizaciones del pensamiento crítico surge la necesidad de saber cuáles son habilidades que contempla este tipo de pensamiento. Una vez más se recurre al Informe Delphi (ver tabla 3).

Tabla 3

Habilidades y Sub- habilidades del pensamiento crítico

Habilidades	Sub- habilidades
Análisis	Examinar las ideas, detectar y analizar argumentos.
Inferencia	Cuestionar la evidencia, proponer alternativas, y sacar conclusiones.
Explicación	Describir métodos y resultados, justificar procedimientos, proponer y defender, con buenas razones, las explicaciones propias causales y conceptuales de eventos o puntos de vista y presentar argumentos completos y bien razonados en el contexto de buscar la mayor comprensión posible.
Interpretación	Categorización, decodificación del significado, y aclaración del sentido.
Autoregulación	Auto examen y la auto corrección.
Evaluación	Juzgar argumentos.

Nota: Elaboración propia a partir de Facione, 2007.

La tabla 3. Muestra una distribución de habilidades y sub- habilidades del PC, no obstante surge un conflicto similar al presentado con las definiciones, ya que los autores también establecen y clasifican las habilidades y sub-habilidades con base a su expectativa o grado de pericia sobre el tema. Díaz y Montenegro (2010) compararon esa variedad de habilidades y sub-habilidades del pensamiento crítico y decidieron clasificarlas en tres grandes grupos, para ello tomaron en cuenta la repetición constante en distintas investigaciones. Las categorías que se formaron fueron:

1. Relacionadas a la claridad información: generar preguntas, juzgar conceptos, identificar elementos de la argumentación, de los problemas, tareas o situaciones, esclarecer el problema.
2. Elaboración de juicios sobre la información: valorar la credibilidad de la información, de las fuentes de información, identificar supuestos, identificar la lógica de la argumentación.
3. Evaluar la información: hacer generalizaciones, realizar inferencias, formular hipótesis, obtener conclusiones correctas.

Las tres dimensiones identificadas por Díaz y Montenegro son un referente de gran utilidad para el diseño de programas promotores del pensamiento crítico, pues catalogan las habilidades del pensamiento crítico de acuerdo al momento de las clases: introducción, desarrollo y cierre.

En definitiva, para desarrollar el PC en los estudiantes es indispensable determinar o especificar algunas de las habilidades y sub-habilidades son escalones que nos permitirán acercarnos hacia esa meta. Como todo proyecto, la selección de esas habilidades y sub-habilidades están a merced de la población y sus características. Recordemos que el diseño de la presente investigación está orientada a estudiantes de quinto grado de educación primaria, los cuales tienen una edad aproximada de 9 a 11 años, por esta razón las habilidades seleccionadas fueron pocas y las implicadas de forma reiterativa en la solución de problemas. Las habilidades que consideró el presente estudio son: la formulación de preguntas, la generación de hipótesis, la argumentación y la toma de decisiones. Cada una de estas habilidades fueron entendidas de la siguiente manera:

Formulación de preguntas: posibilita razonar y fundar argumentos al pensamiento, si se aprendiera a preguntar bien significaría un trayecto directo a la respuesta (Fisher, 2001)

Generación de hipótesis: “son explicaciones probables.... producto de nuestra reflexión sobre los hechos a los que se les intenta dar sentido o significado desde nuestro conocimiento, creencias o generaciones”, (Saiz, 2002, p.161).

Toma de decisiones: Es la capacidad de elegir la mejor alternativa al problema, identificando y asumiendo sus ventajas e inconvenientes (Linda, 2003).

Argumentación: Una serie de aseveraciones, oraciones o preposiciones que apoyan, dan prueba de o demuestran otra aseveración (Copal, 2011).

Una vez abordados de forma sintética los aspectos relacionados con el PC se vuelve necesario identificar que estrategias o técnicas permiten su desarrollo dentro de las aulas. Roca (2013) se dio a la tarea de analizar datos referentes a las estrategias y actividades de enseñanza que se utilizan para promover el PC en la carrera de enfermería (ver Tabla 4). Al finalizar su investigación, mediante análisis estadístico y consenso de expertos se reconoció que el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y el estudio de caso eran las estrategias que aportan mejores resultados.

Tabla 4

Estrategias y actividades que promueven el pensamiento crítico en ciencias de la salud

Estrategias y actividades	Fuente
Estudio de casos	(Canet y Roca, 2008)
Aprendizaje basado en problemas	(Amador et al. , 2007)
Desaprendizaje	(Medina, Cleries & Nolla, 2007)
Portafolios de aprendizaje	(Falcó, 2009; Guillaumet, 2011)
Lectura y análisis de artículos	(Falcó, 2009)
Jornadas de estudiantes	(Arráez et al. , 2008)
Aplicación sistemática del proceso atención de enfermería	(Aguilera, Zubizarreta & Castillo, 2005)
Practicum	(Rodríguez et al., 2009)
Simulaciones	(Wiford y Doyle, 2009) (Celma et al. , 2010)
Diario reflexivo	(Fargues, Guillaumet, Serret y Clendenes, 2007)
Metodología de aprendizaje- servicio	(Barrios, Ribop, Gutierrez y Sepulveda, 2012)
Mapas conceptuales, mentefactos conceptuales	(Parra y Lago, 2002)
Coaching	(Veliz y Paravic, 2012)

Nota: Elaboración propia a partir de Roca, 2013.

Si bien es cierto, no hay relación directa de las aportaciones de Roca con la que se desarrolla en esta tesis debido a que él se centró en la carrera de enfermería y el foco del presente estudio se centra en población primaria, si permite contar con un panorama general de estrategias específicas, de esta manera se abre un área de estudio poco explorada.

De manera fortuita los resultados de Roca coinciden con lo que Saiz y Fernández (2012) tenían contemplados, en ambos estudios se explica que el pensamiento crítico puede mejorar si son utilizadas técnicas o estrategias como el ABP.

Por otra parte, algunas investigaciones han demostrado que el ABP favorece el pensamiento crítico (Sendaq and Odabas 2009; Iwaoka et al., 2010), sin embargo, en algunas otras no han encontrado relación o beneficios de su implementación (Choi, 2004; Sulaiman, 2011) como se citó en Masek y Yamin (2011). La propuesta de la presente tesis busca contribuir a los datos existentes de esta controversia, pero partiendo de una población poco seleccionada, los estudiantes de educación primaria.

2.2.2 Evaluación del pensamiento crítico

Como parte de los instrumentos existentes para la valoración del pensamiento crítico se muestran los siguientes:

Watson-Glasser Critical Thinking Appraisal (CTAI), prueba desarrollada en 1980 que es empleada para estudiantes de los últimos grados de educación secundaria y población adulta, consta de 80 reactivos que valoran cinco dimensiones: evaluación de argumentos, conclusiones más allá de una duda razonable (interpretación), inferencia, identificación de suposiciones y deducción (Calle, 2013; Gutiérrez, 2008).

Cornell Test of Critical Thinking (CCTT) versión X, construida por Ennis y Millman en 1985, es una prueba utilizada para individuos que se encuentran en un rango de edad comprendido entre los 9 y 18 años, consta de 76 reactivos que se encuentran distribuidos en seis dimensiones: deducción, observación, inducción, credibilidad de una fuente, semántica e identificación de supuestos. (Calle, 2013; Gutiérrez, 2008).

Cornell Test of Critical Thinking (CCTT) versión Z, la prueba fue desarrollada por Ennis y Millman quienes anteriormente elaboraron la versión X. Esta prueba se aplica a alumnos sobresalientes que cuentan con edades de los 12 a 18 años de edad e incluso adultos, esta versión contempla 52 ítems que son distribuidos en siete habilidades: deducción semántica, planificación experimental, credibilidad de una fuente, evaluación de conclusiones (inducción), reconocimiento de definiciones e identificación de suposiciones (Gutiérrez, 2008).

The Ennis-Weir Critical Thinking Essay Test está orientado a población universitaria, se utiliza con propósitos educativos para la valoración de cinco dimensiones: incorporación de puntos de vista, identificación de razones, generación de hipótesis y supuestos, ofrecimiento de buenas razones (Calle, 2013).

The California Critical Thinking Skills Test (CCTST) construida por Facione en 1990, es una prueba dirigida a población universitaria, es de un formato de elección múltiple con una escala de seis valores, consta de 34 ítems que miden cinco dimensiones: análisis, evaluación, inferencia, razonamiento deductivo e inductivo. El tiempo destinado para su resolución completa los 45 minutos aproximadamente (Facione, 1991).

Test Halpern Critical Thinking Assessment Using Everyday Situations (HCTAES) construida en el año 2006, plantea situaciones de la vida cotidiana que son valoradas por un

formato de doble respuesta, tanto reactivos de respuesta abierta como cerrada (Saiz y Rivas, 2012), contempla cinco dimensiones: comprobación de hipótesis, análisis de argumentación, razonamiento verbal, probabilidad e incertidumbres a través de 50 ítems (Rodríguez, M., 2008). Esta prueba revolucionó de forma importante la manera de valorar el pensamiento crítico, ya que permitió valorar la respuesta libre para fortalecer la selección predefinida a través de otras escalas como por ejemplo la Likert. Para lograr la medición de respuestas abiertas Halpern definió criterios estructurados delimitados de forma clara con relación teórica.

La Prueba de Pensamiento Crítico de Salamanca (PENCRISAL) elaborada en 2009, sienta sus bases a partir del planteamiento de Halpern, consta de 35 ítems distribuidos en cinco dimensiones con siete ítems en cada una. La prueba PENCRISAL es aplicada con estudiantes universitarios, las dimensiones que valora son: razonamiento deductivo, práctico e inductivo, toma de decisiones y solución de problemas, su aplicación se realiza tanto en formato a lápiz como digital. El promedio de aplicación estimado va de 60 a 90 minutos (Rivas & Saiz, 2012).

La prueba de Disposiciones y Habilidades del Pensamiento Crítico en Primaria (D-PEC) fue construida en el año 2015 (anexo 1) con la finalidad de cubrir las carencias de la falta de instrumentos o pruebas destinadas a educación primaria. Además, la prueba contempla la valoración de las disposiciones del pensamiento crítico a través de la medición de la motivación auto determinada, permitiendo de esta manera una valoración completa de dicho pensamiento (Santos, Padilla y Saiz, en prensa).

Además de las pruebas o test para medir el pensamiento crítico existen algunas otras herramientas sugeridas para su evaluación, muestra de ello son algunas rúbricas que proponen Elder y Paul (2002), es indispensable dejar en claro que estas rúbricas permiten un acercamiento al fenómeno, su origen se centra en población estadounidense y los autores recogen en su portal electrónico todas aquellas aportaciones obtenidas como resultado de la implementación y de las sugerencias de uso. Adecuación y resultados obtenidos en otros países. Sin duda una alternativa valiosa para la exploración de pensamiento crítico en niños. Otra herramienta cualitativa de gran validez en el área del pensamiento son los protocolos de pensamiento en voz alta, los cuales de acuerdo a Armengol (2007) son un aspecto metodológico ampliamente utilizado en los procesos de resolución de problemas y

recientemente en los mecanismos de la lectura. Dicha actividad consiste en que el sujeto piense, y con ello, hable en voz alta mientras realiza una actividad. A pesar de que este mecanismo no entorpece la solución de problemas si afecta el tiempo de resolución.

Con base en las investigaciones de Ericsson y Simon, es recomendable cuestionar al sujeto una vez finalizada la tarea con la intención de *resanar* la falta de información expresada en el pensamiento en voz alta ocasionado por experiencia, a esto lo denominan *evocación* o *rememoración* (Armengol, 2007). De acuerdo a Ericsson y Simon (como se citó en Armengol, 2007) el pensamiento en voz alta está clasificado en tres niveles:

- 1.-No muestran ningún tipo de esfuerzo extra por parte de los sujetos.
- 2.-Las instrucciones que solicitan detalles complementarios (no dejar de hablar, decir lo que pasa en la mente).
- 3.-Instrucciones que requieren algún tipo de control consiente.

El obtener de forma oral el mecanismo de razonamiento de un sujeto con relación al proceso de aplicación en pruebas o test “permite conocer detalladamente la forma en que los examinados resuelven los ítems de una prueba, lo cual es fundamental para establecer si esta se adecua al propósito para el que fue creada y a su marco teórico” (Brizuela, Jiménez, Pérez y Rojas, 2016, p.18).

CAPÍTULO 3. METODOLOGÍA

La figura 1 muestra el esquema general de la metodología mixta implementada en el presente estudio, con ella se pretende dar un panorama global de los aspectos operativos, posteriormente en los apartados correspondientes se describe cada una de las fases y el procedimiento realizado.

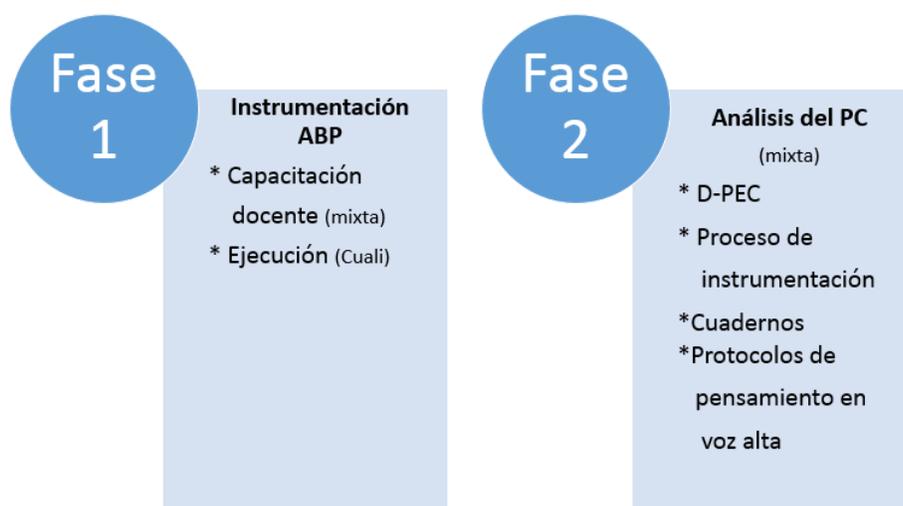


Figura 1. Metodología de la investigación instrumentada.

3.1 Pregunta de investigación

¿Qué habilidades de pensamiento crítico se diferencian en los estudiantes de quinto grado de educación primaria después de realizar una instrumentación con la metodología de Aprendizaje Basado en Problemas en la asignatura de Ciencias Naturales?

3.1.1 Preguntas subsidiarias

¿Qué elementos y recursos humanos han de adecuarse para la instrumentación del ABP en alumnos de educación primaria?

¿Existen diferencias entre las habilidades de pensamiento crítico de los estudiantes de quinto grado de educación primaria posterior a la instrumentación de la metodología de Aprendizaje Basado en Problemas contra estudiantes que no la utilizaron?

3.2 Objetivo general

- Analizar las habilidades de pensamiento crítico de los estudiantes de quinto grado de educación primaria posterior a la instrumentación de la metodología ABP en la asignatura de Ciencias Naturales contra aquellos que no la instrumentaron.

3.2.1 Objetivos específicos

- Instrumentar los elementos y recursos humanos para la ejecución de la metodología ABP.
- Describir las diferencias entre las habilidades del pensamiento crítico de los estudiantes en los que se instrumentó la metodología ABP en ciencias naturales contra los estudiantes que no lo utilizaron.

3.3 Variables del estudio

3.3.1 Pensamiento Crítico

Definición teórica

PC es el pensamiento razonado y reflexivo que determina que hacer o decir para dar solución a los problemas de manera eficaz.

Definición operacional

El pensamiento crítico comprende el uso de habilidades para la solución de problemas: formulación de preguntas, generación de hipótesis, toma de decisiones y argumentación.

3.3.2 Aprendizaje Basado en Problemas

Definición teórica

Una metodología de aprendizaje centrado en el estudiante y producido en pequeños equipos, los docentes son facilitadores o guías, los problemas retadores son el foco de estímulo y organización para potencializar el aprendizaje (Lorduy, 2014, p.8).

Definición operacional

Los siete pasos de Maastricht (ver tabla 1, p. 34).

3.4 Tipo de estudio

En un marco general, el diseño de la presente investigación fue cuasi experimental correlacional mixta (Sampieri, 2010), debido a que el pensamiento es una actividad humana que no es visible sino que se interpreta por las acciones o hechos que realizan las personas y que en los salones se presenta una riqueza natural por la diversidad, la investigación mixta permite comprender mejor el fenómeno de estudio.

Pereira (2011) explica la viabilidad en la decisión tomada ya que “el uso de más de un método potencia la posibilidad de comprensión de los fenómenos en estudio, especialmente, si estos se refieren a campos complejos en donde está involucrado el ser humano y su diversidad”.

(p. 17)

3.5 Contexto

La escuela primaria Profr. Justo Sierra es el escenario sobre el cual se desarrolló el presente trabajo de investigación, dicho centro educativo está regulado por el Instituto de Educación Básica del Estado de Morelos (IEBEM), cuenta con la Clave de Centro de Trabajo (CCT) 17DPR0611X, pertenece al sector 7, zona escolar 20 y se encuentra ubicada en la calle Rodrigo Ampudia del Valle No. 17 en la colonia centro del municipio de Jiutepec a un costado de la presidencia municipal, mercado y zócalo.

La escuela cuenta con una matrícula de 686 alumnos distribuidos en dieciocho grupos, tres grupos de cada grado escolar (A, B y C) y un promedio de 38 estudiantes por grupo. Del total de alumnos, 120 pertenecen a los quintos grados.

La plantilla docente está constituida por: 1 directora, 1 administrativo, 1 asistente de plantel, 2 docentes de inglés por horas, 2 docentes de educación física por horas, 1 profesor de aula regular y 17 profesoras de aula regular.

Existen diferentes medios de acceso a la escuela (Ver figura 2), ya que al estar en la zona centro del municipio se cuenta con paraderos de autobuses, y un corredor que conecta a la avenida principal con el circuito que rodea al zócalo.



Figura 2: Ubicación de la escuela primaria Profr. Justo Sierra. Gráfico recuperado de <https://www.google.es/maps/search/esc.prof.+justo+sierra+jiutepec.+morelos/@18.8819591,-99.1776244,18z>

3.6 Muestreo y muestra

3.6.1 Fase 1

Capacitación docente en ABP (mixta) y Ejecución del ABP para el fomento del PC en estudiantes (cualitativa)

Muestreo aleatorio, 2 docentes de quinto grado de educación primaria:

Grupo Control. Licenciada en Educación con terminación en Psicopedagogía de una Universidad Privada, profesionalmente tiene siete años de experiencia docente, de los cuales tres son en educación primaria.

Grupo Experimental. Licenciado en Ciencias de la Educación egresado de una Universidad pública, tiene seis años de experiencia como docente frente a grupo: tres en escuelas particulares y los últimos tres años ha dado en educación primaria en escuelas públicas.

3.6.2 Fase 2

Análisis del Pensamiento crítico (mixta).

Muestreo a conveniencia, 69 estudiantes de quinto grado de educación primaria: 38 hombres que representan el 55% y 31 mujeres correspondientes al 45% de la muestra y la edad comprendida de ellos estaba en un rango de 9 a 11 años, con una media 9.73 años.

3.7 Instrumentos

3.7.1 Fase 1

3.7.1.1 Lista de cotejo

Realizada con apego en contenido a los siete pasos de la metodología de Maastricht y aspectos del currículo oficial, como el respeto por el horario de inicio y cierre de los módulos, la realización de experimentos y el dejar tarea (ver anexo 3).

3.7.1.2 Diario de campo

Con la finalidad de describir las características generales del proceso de enseñanza-aprendizaje se contó con el registro del desarrollo de las sesiones, específicamente dudas, actividades diseñadas por el docente así como los incidentes.

3.7.1.3 Planificaciones docentes

Planificación docente con la instrumentación del ABP: situaciones problemas y los siete pasos de Maastricht.

3.7.2 Fase 2

3.7.2.1 D-PEC

La Prueba de Disposiciones y Habilidades del Pensamiento Crítico para educación primaria (D-PEC) (Santos, Padilla y Saiz, en prensa) es una prueba diseñada para población Mexicana de educación primaria que valora las disposiciones y algunas de las habilidades del

pensamiento crítico en niños de 9 a 11 años de edad. La prueba fue construida como un antecedente para la construcción del programa de intervención que pretende la actual investigación.

Las categorías que mide el instrumento se pueden apreciar en la Tabla 5.

Tabla 5
Medición de la prueba D-PEC

Dimensiones	Factores
Habilidades	➤ Formulación de preguntas.
	➤ Hipótesis.
	➤ Argumentación.
	➤ Toma de decisiones
Disposiciones	➤ Competencia
	➤ Relación.
	➤ Autonomía.

Nota: Elaboración propia a partir de Santos (2016).

La prueba consta de una sección de datos sociodemográficos (sexo, edad, nombre, etc.), 27 reactivos en dos escalas y una sección de preguntas abiertas. La tabla 2 describe el número de reactivos, escalas, valores y etiquetas que constituyen la prueba. Los ítems de respuesta abierta obtienen su valoración mediante un proceso de interjueces. La prueba D-PEC se puede observar en el anexo 2.

Tabla 6
Escalas de la prueba D-PEC

Ítems	Escalas	Valoración	Etiquetas
P07-P14	Likert par	0 a 3	0= Nunca 1= A veces 2= Casi siempre 3=Siempre
P15-P19	Likert impar	0 a 2	1= Sí 2=En ocasiones 0= Nunca
P20-P26	Likert par	0 a 3	0= Nunca 1= A veces 2= Casi siempre 3=Siempre

P27-p33	Abierta	0 a 2	0= No existe relación de la respuesta con el ítem o no hay respuesta. 1= El argumento o la hipótesis tiene relación, hay coherencia o posibilidad de desarrollarse e identifica la relación de los datos con la respuesta. 2= Identifica y describe que hay más opciones de respuesta con base a los datos que muestra el ítem.
---------	---------	-------	---

Nota: Elaboración propia a partir de Santos (2016).

La prueba cuenta con un índice de fiabilidad de .772 de acuerdo al alfa de Cronbach (ver tabla 7).

Tabla 7

Fiabilidad de la prueba D-PEC

Alfa de Cronbach	N de elementos
.772	27

Nota: Recuperado de Santos (2016).

3.7.2.2 Diario de campo

Con la finalidad de describir las características generales del proceso de enseñanza-aprendizaje se contó con el registro del desarrollo de las sesiones, dudas, actividades diseñadas por el docente así como los incidentes. Se dio énfasis al registro de las habilidades del pensamiento crítico que manifestaron los estudiantes por cuenta propia o con fomento del docente.

3.7.2.3 Protocolos de pensamiento en voz alta

De acuerdo a Armengol (2007) son un aspecto metodológico ampliamente utilizado en los procesos de resolución de problemas. Dicha actividad consiste en que el sujeto piense en voz alta mientras realiza una actividad, a pesar de que este mecanismo no entorpece la solución de problemas si afecta el tiempo de resolución.

Con base en las investigaciones de Ericsson y Simon, es recomendable cuestionar al sujeto una vez finalizada la tarea con la intención de *resanar* la falta de información expresada en el pensamiento en voz alta ocasionado por experiencia, a esto lo denominan *evocación o rememoración* (Armengol, 2007).

3.7.2.4 Cuadernos de los estudiantes

Para comparar las habilidades del pensamiento crítico de los estudiantes del grupo experimental con los estudiantes del grupo control se utilizaron los cuadernos de la asignatura de Ciencias Naturales de los estudiantes a los que se les aplicó el protocolo en voz alta.

3.8 Procedimiento

La puesta en marcha del estudio consideró el cumplimiento de algunos criterios preliminares y del desarrollo de dos fases, las cuales se describen a continuación.

3.8.1 Criterios preliminares

Para el acceso a la escuela y de los grupos fue necesario gestionar una serie de permisos con la directora y con los docentes de quinto grado (anexo 1), primero se explicó el propósito de la investigación a la directora quien autorizó la entrada del investigador al centro escolar y a los salones del grado y grupo correspondientes para la realización del estudio.

Posteriormente se citó a los docentes de los tres grupos de quinto grado: A, B y C, a quienes se les presentaron los propósitos de la investigación, la necesidad y características de los grupos: control y experimental, la participación voluntaria y el visto bueno obtenido previamente por la directora respecto al diseño de investigación.

Una vez que los docentes conocieron las generalidades del estudio se solicitó su disposición para ser partícipes; debido a que los tres profesores se mostraron interesados, se prosiguió con la asignación de los grupos de forma aleatoria. La técnica utilizada fue por *papelitos* que seleccionaron al azar, el docente que tomó el *papelito* con las siglas PC fue el grupo experimental, quien obtuvo el *papelito* con el texto control fue el grupo control y quien tomó el *papelito* en blanco quedó sin seguimiento formal dentro del estudio.

Una vez asignados los grupos se explicaron los siguientes requerimientos:

- a. Acceso físico de los integrantes de la investigación a la escuela (investigador principal, aplicadores y observadores).
- b. Acceso a las estadísticas de la escuela (formato 911 para caracterizar a la escuela).
- c. Que los docentes estén de acuerdo con su participación voluntaria (anexo 1).
- d. El docente del grupo experimental permita la colocación de grabadoras de video y de sonido.
- e. El docente del grupo experimental muestre interés y apertura al trabajo de investigación.

- f. Los docentes impartan la asignatura de ciencias naturales en el mismo horario.
- g. Los docentes permitan el paso a un observador durante la sesión de Ciencias Naturales.
- h. La asignatura de Ciencias Naturales se imparta antes de recreo.
- i. La asignatura de Ciencias Naturales no se imparta después de educación física.
- j. La asignatura de Ciencias Naturales no se imparta después de computación.
- k. La asignatura de Ciencias Naturales no se interrumpa por honores a la bandera.
- l. La asignatura de Ciencias Naturales no cambie de horario durante la investigación.
- m. Respetar el tiempo de la asignatura de Ciencias Naturales.

Para considerar los requerimientos se estableció en mutuo acuerdo un tiempo de dos semanas ya que los docentes y la dirección debían hacer cambios en los horarios de cada grupo procurando no afectar las clases de educación física, inglés y computación de sus estudiantes. Además, se acordó que al finalizar la investigación se daría un curso de capacitación a todos los docentes con relación a lo realizado con el grupo experimental y se entregaría una constancia de participación al centro y a los docentes participantes. Una vez considerados los aspectos anteriores se dio continuidad al estudio.

3.8.2 Fase 1

3.8.2.1 Planificaciones docentes

De manera anticipada y con previo acuerdo entre el docente y el investigador del estudio, se construían y enviaban al docente las planificaciones correspondientes a cada una de las sesiones (anexo 7) junto con presentaciones en Power Point que describían paso por paso cómo instrumentar la metodología ABP. Las planificaciones fueron elaboradas por el investigador del presente estudio (actividad solicitada por el docente) y posteriormente, el docente emitía el visto bueno (Vo.Bo.).

La planificación era enviada vía correo electrónico los días viernes por la tarde y posterior a su revisión, si quedaban dudas o había que ajustar *algo*, se esperaba un correo de regreso o un mensaje por WhatsApp señalando los ajustes correspondientes para su ejecución los lunes de 9:00 a 10:40 Hrs.

Las planificaciones se apegaron a los objetivos establecidos en los planes y programas de estudio para la asignatura de Ciencias Naturales, lo que se modificó para la investigación fue la *forma* de dar la clase, es decir, la metodología- esta se adecuo a los 7 pasos de Maastricht. Las situaciones problemas utilizadas fueron elaboradas en equipo con tres estudiantes de

doctorado en educación y otras fueron tomadas directamente de internet, en ambos casos, se verificó que cada situación cumpliera los criterios de un problema de tipo ABP.

En algunas sesiones se necesitó material, como: cartulinas, láminas y copias, las cuales fueron previstas y entregadas al docente por parte del investigador. Es importante destacar que el material que tenía información (láminas y copias) siempre se entregaron al inicio de la clase, esto para que el docente no lo conociera antes y con ello no diera respuestas directas durante las sesiones. Además no se permitió que los estudiantes llevaran su propio material de tarea (copias o láminas) debido a que los estudiantes *podían* consultar la información previamente y así no tener registro de las actividades de búsqueda de información que promueve el ABP. Para evitar que se presentará esa variable extraña- de investigación previa del estudiante y surgieran diferencias en las respuestas- se tomó la decisión de dotar con el mismo material a todos los estudiantes y así partir del mismo punto.

3.8.2.2 Capacitación docente

Para la capacitación del docente se consideraron dos aspectos fundamentales: los conceptos teóricos de la investigación y la incorporación de elementos del ABP como metodología a implementar en el salón de clases.

Para conocer los conceptos teóricos pensamiento crítico y aprendizaje basado en problemas el docente solicitó no tener que leer debido a la ya cargada jornada laboral que desempeña, por esta razón se utilizó el diálogo y el apoyo de esquemas muy concretos (ver anexos 5 y 6). Las primeras cuatro sesiones (25 sep.; 2,10 y 19 de oct.) fueron de aproximadamente 50 minutos y se centraron en aspectos teóricos. En esas sesiones no hubo estudiantes debido al sismo del 19 de septiembre.

La siguiente figura muestra la secuencia de sesiones que se tuvieron para la capacitación docente, la fecha en que se dieron cada una ellas, cuales sesiones fueron de teoría (sin estudiantes) y de práctica (con estudiantes), y finalmente si se dio o no la sesión:

Fecha	25 Sep	2 Oct	10 Oct	19 Oct	30 Oct	06 Nov	13 Nov	20 Nov	27 Nov	4 Dic	11 Dic
No. Sesión	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Estatus de la sesión	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No	Si	si	Si
Sesión	Teoría				Práctica						

Figura 3. Fase 2 Secuencia de actividades en la capacitación docente.

A continuación se describe lo acontecido en cada una de las sesiones.

No. Sesión: 1

Fecha: 25 de septiembre de 2017

Asunto: averiguar bajo qué condiciones quedaba la investigación debido a los daños causados en la estructura de la escuela, daños que causaron la suspensión de actividades y la destrucción de cuatro salones imposibilitando las clases presenciales.

Descripción: a directora y el cuerpo académico, administrativo y de servicios mantuvieron reuniones constantes con autoridades educativas y municipales para gestionar el seguimiento correspondiente a los daños físicos de la escuela.

Como resultado del sismo, algunos salones se dañaron y por instrucciones de las autoridades educativas se decidió generar guías de trabajo por semana y entregarlas a los padres de familia en el zócalo del municipio que alberga esta escuela, posteriormente los padres entregaban las guías y los trabajos nuevamente en el zócalo e intercambiaban por nuevas guías hasta que se rehabilitaran las clases de forma regular.

Además, se decidió que los docentes harían *guardias* en la cancha de la escuela para atender a los padres que requerían algún apoyo u orientación con las guías. Debido a que los docentes siguieron asistiendo a la escuela fue posible mantener las visitas de manera física con los profesores de ambos grupos pero con ajustes en la agenda (hora y día).

No. Sesión: 2

Fecha: 2 de octubre de 2017

Asunto: explorar conocimientos previos del docente respecto al ABP y el PC.

- 1.- Aclaración de los componentes básicos del ABP: situación problema y rol del tutor.
- 2.- Características generales de la metodología ABP de los 7 pasos de Maastricht.
- 3.-Aclarar el concepto y las habilidades del PC para intervención.

Descripción:

Al inicio se cuestionó de forma directa al docente respecto a su conocimiento previo de los conceptos ABP y PC. Posteriormente durante el abordaje de los conceptos el profesor se mostró interesado y participativo, en esta sesión se le brindó un juego de copias con información sintetizada y breve acerca de los conceptos de ABP (anexo 5) y PC (anexo 6). En esta sesión el profesor se expresó de forma libre por lo que se extendió el tiempo casi a dos horas. Para verificar que el docente comprendió la información que se analizó al final se le preguntó ¿Qué es el ABP? ¿Qué es el PC? ¿Qué o cuáles son los 7 pasos de Maastricht? ¿Por qué es importante el rol del tutor en la metodología de este estudio?

No. Sesión: 3**Fecha:** 10 de octubre de 2017**Asunto:** análisis de planificación docente con la metodología ABP.

Se le mostró al docente una planificación ajustada a la metodología del ABP correspondiente a grupos de 20-35 estudiantes, la cual indicó los 7 pasos de Maastricht (anexo 7).

Descripción: en esta sesión se le mostró al profesor del grupo experimental la estructura y los elementos que componen la planificación contemplando la metodología de ABP para la clase de Ciencias Naturales. En esta sesión el docente conoció la propuesta para incluir la metodología ABP en los contenidos de la asignatura, además se conocieron sus puntos de vista y se logró un acuerdo mutuo de trabajo.

Cuando el profesor tuvo la oportunidad de revisar la planificación impresa (propuesta de sesión) mencionó que las láminas o recursos de obtención de la información que se manejaban en el plan de clase tenían que ser solicitados por él a partir de una valoración previa de los contenidos de Ciencias Naturales, argumentó que de no ser así el tiempo se *perdería* por la falta de información para trabajar. Además, sugirió dividir cada sesión en dos: una con los primeros 5 pasos (trabajo individual) y la otra con los 2 pasos restantes (trabajo en equipos).

Después de escucharlo, se acordó respetar los tiempos correspondientes a la asignatura ya que para la investigación se abría la oportunidad de ingreso de muchas variables extrañas y eso afectaría los objetivos del estudio, así que se acordó mandar como actividad para los estudiantes, el uso del diccionario para la búsqueda de cinco a diez conceptos en el área de

ciencias (los estudiantes aun no asistían de forma regular sólo van por la guía de trabajo al zócalo y entregan posteriormente en el mismo lugar días después).

Esta sesión fue muy importante para el proceso de capacitación docente ya que establecieron acuerdos de la forma de trabajo, en esa reunión se esclarecieron dudas y sobre todo se le mostró nuevamente al docente la importancia de su participación. En todo momento se le escuchó y se consideraron sus puntos de vista para la estructuración de las planificaciones correspondientes una vez regresaran los estudiantes a la escuela, ya que, se contemplaba el retraso hasta de un ciclo escolar debido a la gravedad de la afectación de las instalaciones por el sismo.

No. Sesión: 4

Fecha: 19 de octubre de 2017

Asunto: verificar que el docente del grupo experimental comprendió los conceptos (ABP y PC) y la metodología ABP.

Descripción:

Para esta sesión se solicitó al compañero Julio Rabadán –estudiante posgrado del Instituto de Ciencias de la Educación que conoce todo el proceso y objetivos de la investigación - que se reuniera con el profesor del grupo experimental para cuestionarlo con relación al significado de los conceptos de ABP y PC, así como describir las características de una clase con la metodología de los siete pasos de Maastricht. Al finalizar la sesión, se tuvo una breve reunión con el Mtro. Julio Rabadán y el investigador responsable del presente estudio para tomar decisiones respecto a qué información o componentes de la investigación aun no eran comprendidos por el docente y poder reforzar previo a la intervención.

Considerando las dudas descritas se agendó que para la siguiente sesión se atenderían las inquietudes y dudas para que el docente se sintiera con mayor seguridad y mejores argumentos para la aplicación metodológica.

No. Sesión: 5

Fecha: 30 de octubre de 2017

Asunto: práctica del ABP -regreso de los estudiantes a clases presenciales-

Descripción: al regreso a clases solo había aprox. 20 alumnos de un total de 37. Se tenía contemplado para esa sesión que el docente del grupo experimental recibiera un refuerzo para minimizar las dudas que había manifestado en la sesión anterior, no obstante, por cuestiones

de regreso a clases no fue posible trabajar con el docente. Por ello, el profesor por iniciativa propia indicó que trataría de instrumentar algunos pasos de la metodología ABP con los estudiantes que asistieron.

Además, ingreso el observador, se colocaron cámaras atrás y al frente del salón, y se repartieron tres grabadoras de voz: una al docente y dos con estudiantes elegidos al azar.

No. Sesión: 6

Fecha: 6 de noviembre de 2017

Asunto: observación de clase.

Descripción: el docente practicó la metodología de los siete pasos de Maastricht con los estudiantes.

No. Sesión: 7

Fecha: 13 de noviembre de 2017

Asunto: ensayo de formación de grupos y trabajo en equipo.

Descripción: la clase se desarrolló practicando la metodología- según lo mencionado por el propio docente- ya que el observador no pudo asistir (por reunión en posgrado que exponía con carácter fundamental la asistencia por parte del investigador del presente estudio).

No. Sesión: 8

Fecha: 20 de noviembre de 2017

Asunto: suspensión de labores

Descripción: se solicitó al docente una reunión para trabajar, sin embargo, el día estaba considerado como festivo y se realizó *punte*, además el docente expresó que tenía cosas que atender y no podría asistir. Lo que se pretendía en esa sesión era reforzar los conceptos de ABP, PC y la forma de evaluar la intervención, elementos que él profesor mencionó que le gustaría comprender de mejor manera, de acuerdo a los datos obtenidos en una de las sesiones anteriores (sesión 4).

No. Sesión: 9

Fecha: 27 de noviembre de 2017

Asunto: ensayo general de la metodología ABP.

Descripción: es esta sesión se procuró atender los puntos que por diferentes cuestiones no habían sido posibles de practicar, en específico la conformación de grupos de forma aleatoria y los pasos 5, 6 y 7 de la metodología ABP. Para esta sesión se planificó el tema “los

ecosistemas”. Una vez realizada la planificación se envió vía electrónica (correo) al docente y se esperaron las sugerencias, dudas o recomendaciones.

No. Sesión: 10

Fecha: 4 de diciembre

Asunto: clase normal – sin intervención-

Descripción: por solicitud del docente del grupo experimental, la sesión clase se manejó de forma convencional pero con los elementos tecnológicos y el observador presente. Esta sesión tuvo una duración menor a lo establecido en el horario escolar correspondiente.

No. Sesión: 13

Fecha: 11 de diciembre

Asunto: clase normal

Descripción: nuevamente, por solicitud del docente el tiempo de clase se manejó de forma común. Considerando la opinión del docente se respetó el tiempo solicitado, pero los elementos tecnológicos y el observador de la investigación estuvieron presentes.

De manera general, se sintetiza que al finalizar cada una de las primera sesiones (25 sep; 2, 10 y 19 de oct), se cuestionó al docente de forma directa para verificar que alcanzó a comprender los conceptos de pensamiento crítico, las habilidades del pensamiento crítico desarrollar, aprendizaje basado en problemas y los siete pasos de la metodología de Maastricht.

Cuando no dio respuestas *conforme* a lo visto, se corrigió el sesgo conceptual, procedimental o las dudas correspondientes, todo ello en un ambiente de diálogo y respeto, jamás de forma impositiva. Además, continuamente se le recordó que el investigador principal del estudio estaba dispuesto a despejar las dudas en cualquier momento o escuchar propuestas para el desarrollo de las actividades.

En las siguientes siete sesiones (30 oct., 6, 13, 20, 27 de nov., y 4 y 11 dic.), ya con los estudiantes reincorporados a la escuela, se inició la práctica de los siete pasos de la metodología de Maastricht por parte del docente. Cuando se requirió, el docente recibió asesorías y comentarios por parte del investigador antes, durante o después de las sesiones, sin interrumpir la clase y sin que los estudiantes se percataran de dichos diálogos. Los comentarios al docente se dieron antes o después de la clase de Ciencias Naturales, fuera del

salón o mientras los alumnos estaban en otro lugar, como por ejemplo: receso, las clases de computación o de educación física.

Una vez transcurridas las sesiones de capacitación se dio paso a la siguiente fase, en la cual, el docente llevaría a cabo las sesiones sin el apoyo constante por parte del investigador principal del estudio a menos que fuera necesario debido a las dificultades que se le presentaban en la ejecución de cada una de las sesiones.

Cabe mencionar, que debido a de que en esta fase se capacitó al docente tanto en lo conceptual como en lo procedimental, los estudiantes de su grupo ya estaban recibiendo el estímulo correspondiente (ABP) y reajustando a su vez su forma de afrontar los contenidos de la asignatura de Ciencias Naturales al resolver los problemas.

3.8.2.3 Ejecución del ABP para el fomento del PC en estudiantes (cualitativa)

Es importante aclarar al lector que el apartado anterior se focalizó sobre la capacitación docente y que durante esa etapa se vieron aspectos teóricos (sin estudiantes) y aspectos prácticos (con estudiantes). Como se puede apreciar, en los aspectos prácticos ya están presentes los estudiantes en el salón de clase. El apartado anterior describió como fue ese periodo desde la perspectiva docente y en esta sección se describe desde la perspectiva de los estudiantes, por esa razón se repiten algunas de las fechas de las sesiones (sesiones de color verde de la Fig. 4).

La Figura 4 se muestra la secuencia de sesiones con la fecha de cada una ellas y el estatus (si se dio o no la sesión, ya que los tiempos de la escuela no necesariamente son los de la investigación, esto, a pesar de tener acuerdos establecidos):

Mes Año	Octubre 2017	Noviembre 2017					Diciembre 2017		Enero 2018	Febrero 2018				Marzo 2018			Abril 2018			
Día	30	06	13	20	27	4	11	22	29	5	12	19	26	5	12	19	26	2	9	16
Estatus de la sesión	si	si	si	no	si	si	si	si	no	no	si	si	no	si	Si	no	no	no	S i	si

Figura 4. Secuencia de actividades en la instrumentación del ABP

Fecha: 30 de octubre de 2017

Descripción: el profesor utilizó el pizarrón y anotó los conceptos confusos (con relación al tema y a las dudas de los estudiantes), recorrió a todo el grupo para revisar el trabajo, y a los alumnos que no tenían avances los cuestiono de forma directa, a los alumnos que se

acercaban para el visto bueno de su trabajo de igual forma les respondía: “tú que piensas” “por qué así y no de otra forma” “podrías darme algún ejemplo” “cómo crees que se vea alguien desnutrido” entre otros.

El docente exploró los primeros 4 pasos de la metodología propuesta y explicó que previo a la intervención en el aula (micrófonos, cámaras y observador). De manera previa, habló con los alumnos pidiéndoles su adecuado comportamiento en la clase de ciencias ya que iba a estar un invitado durante ese tiempo, razón por la que trataron de guardar la compostura un momento pero posteriormente la dinámica se tornó igual que siempre.

Fecha: 6 de noviembre de 2017

Descripción: se practicó la metodología con los estudiantes, y se contó con una nueva observadora, lo cual dificultó el registro puntual de la sesión.

Fecha: 13 de noviembre de 2017

Descripción: la clase se desarrolló con la metodología ABP, según lo mencionado por el propio docente, ya que el observador no pudo asistir (por reunión en posgrado, en la que se mencionaba era indispensable la asistencia).

Fecha: 27 de noviembre de 2017

Asunto: ensayo general de la metodología ABP.

Descripción: en esta sesión se formaron los grupos de forma aleatoria y se trabajó la metodología planteada, se permitió a los estudiantes elegir dónde buscar o consultar información para dar respuesta a la situación problema, fortaleciendo así la toma de decisiones por parte del estudiante.

Fecha: 4 y 11 de diciembre

Asunto: clase normal

Descripción: las clases de estos dos días evidentemente imposibilitaban las mejoras de las habilidades de pensamiento crítico de los estudiantes debido a que la actividad se centraba en el docente. Al utilizar métodos tradicionales de enseñanza se pudo evidenciar que las habilidades del pensamiento crítico: formulación de preguntas, toma de decisiones, hipótesis y argumentación se inhiben en los estudiantes ya que el docente lo determina sin cuestionamientos y de forma autoritaria.

Las actividades predominantes durante esas sesiones fueron cuestionarios con preguntas de respuesta directa para buscar información explícita en las páginas del libro indicadas por el

docente, y fueron las mismas pausas de trabajo para todos los estudiantes. Además no se respetó el tiempo de la asignatura de Ciencias Naturales ya que concluyó antes.

Después del periodo vacacional, por fiestas decembrinas y de año nuevo, se acordó con los docentes de ambos grupos (control y experimental) los temas a trabajar, de esa manera quedaron contemplados tres temas que integran el bloque III, sin trabajar *el proyecto* porque ya cuenta con una metodología establecida o prevista, es decir, modalidad de proyecto, y los dos primeros temas del bloque III .

Los cinco temas elegidos ya cuentan con sus objetivos, así que a partir de los mismos fue como se generaron sesiones de clase. Los temas y los objetivos de los bloques III y IV con los que se trabajó se muestran en las figuras 5 y 6, respectivamente.

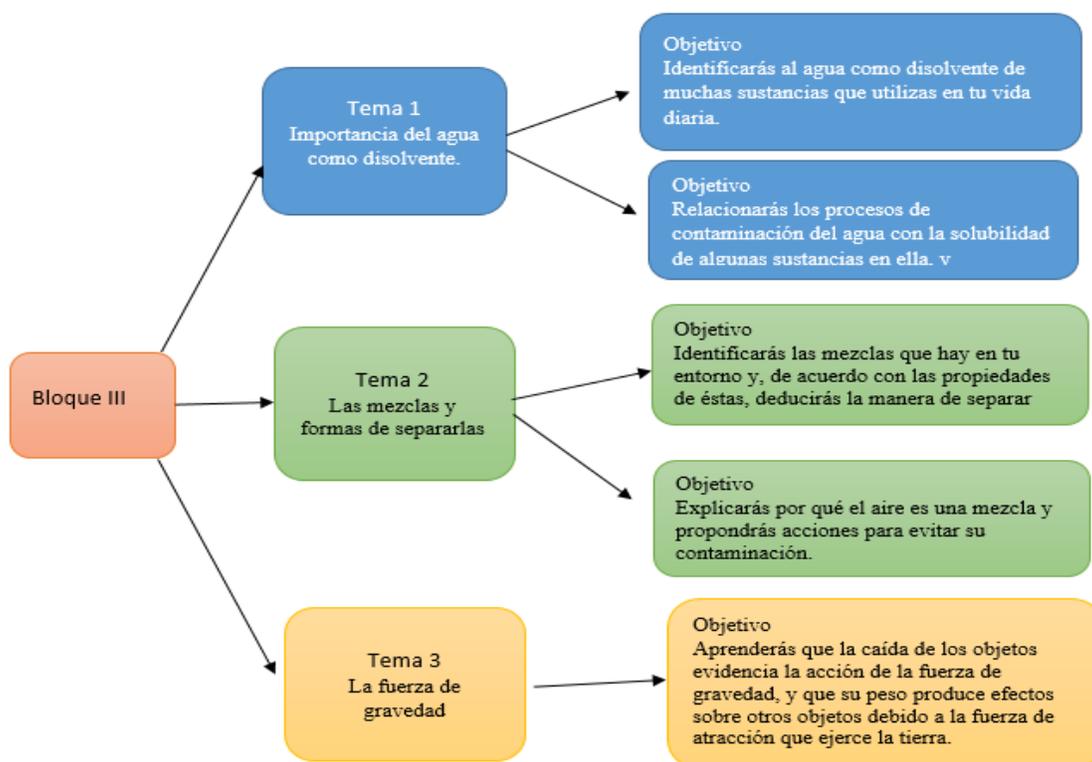


Figura 5. Temas y objetivos del Bloque III de Ciencias Naturales.

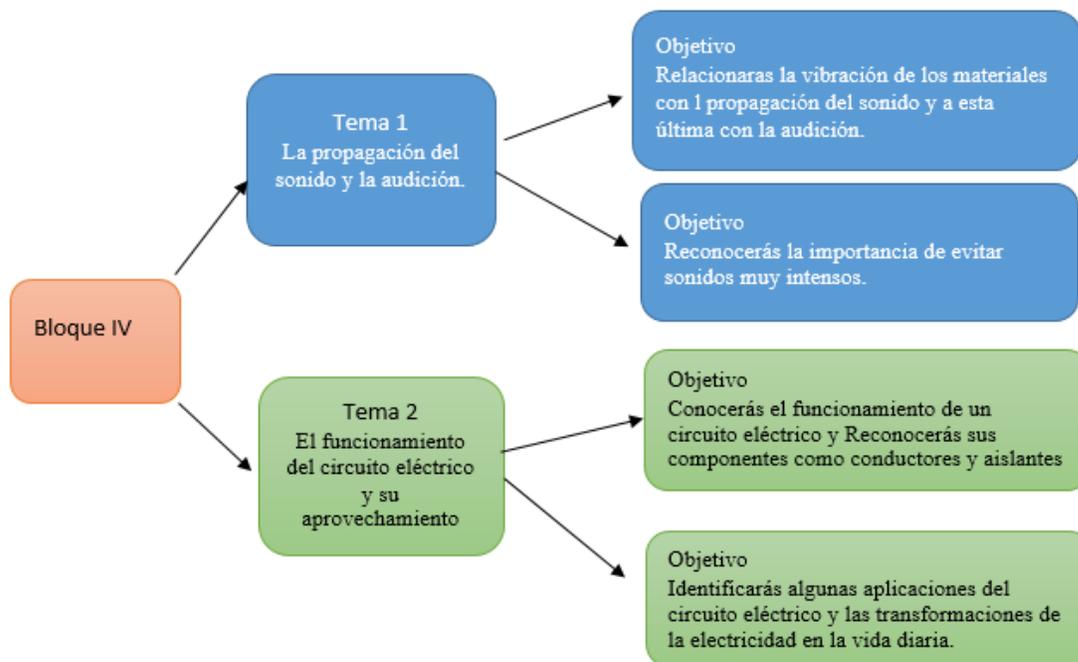


Figura 6. Temas y objetivos del Bloque III de Ciencias Naturales.

Las situaciones problemas utilizadas durante los bloques III y IV se pueden observar en el apartado de anexos (anexos 8 y 9).

La primera sesión del bloque III dio inicio el 22 de enero de 2018, durante esa sesión, a pesar de que el docente había practicado previamente al periodo vacacional la implementación de los pasos de la metodología ABP, pareció que ese tiempo influyó ya que el docente realizó acciones contrarias para la metodología ABP. Entre esos sesgos se encontró que no ofreció libertad en los medios de búsqueda lo cual limitó la toma de decisiones de los estudiantes, en lugar de ello, mencionó específicamente las páginas del libro con las cuales se trabajaría y explicó de forma directa la introducción al tema y a las actividades sin dar paso a que los alumnos demostraran sus conocimientos previos.

Posteriormente, durante el desarrollo de la sesión, el docente reajustó la metodología y retomó algunos elementos del ABP para fortalecer la formulación de preguntas y la generación de hipótesis. Además preguntó en plenaria algunas de las siguientes cuestiones: ¿yo puedo quitar los frijoles del agua con la mano? ¿Dónde pueden buscar? ¿Con qué materiales o formas se puede limpiar el agua?, dichas preguntas las realizó en momentos

distintos de la clase, al introducir el tema, al recorrer las filas y para incitar a los estudiantes a formular preguntas respectivamente.

Al terminar esta sesión, se sugirió al docente mantener siempre en mente la metodología que está implementando, en específico, se le recordó que no debe indicar de forma directa las páginas del libro donde se localice el tema, no debe responder a los cuestionamientos de los alumnos de forma directa si no regresando la pregunta con otra pregunta, y a que invitara a los estudiantes a formular preguntas para contestar la situación problema.

Sesión 12 de febrero de 2018

El docente inició la sesión con una actividad que rompe los principios del ABP ya que no se permitió a los estudiantes generar las preguntas pues él les había dado un cuestionario. El docente leyó directamente la planificación (texto impreso), y con ello, se puso en duda si estaba leyendo con anticipación a la clase (mentalizándose) o lleva la planificación impresa porque no la trabajó en casa (improvisando).

El docente relacionó que las habilidades del pensamiento crítico vistas en la asignatura de Ciencias Naturales podían transpolarse a Español, específicamente la habilidad de formulación de preguntas, esto lo identificó cuando los estudiantes veían el tema de “los textos expositivos”.

Cuando el docente recorrió las filas del grupo y alguno de los estudiantes le preguntaba no les dio respuestas directas. Finalmente la sesión concluyó antes de lo establecido debido a que el grupo tenía que ensayar una obra para el 14 de febrero con motivo del día del amor y de la amistad, además tenía que atender un programa de prevención en la lecto-escritura, matemáticas y cálculo mental.

Sesión del 19 de febrero de 2018

El docente dio lectura a la situación problema e inmediatamente les preguntó a los estudiantes ¿de qué creen que se trate el tema? posterior a las respuestas y conforme avanzó la sesión, el docente enlazó los contenidos de la asignatura de Ciencias Naturales con los de otra asignatura, en esa ocasión fue con Matemáticas al explicar la palabra perpendicularmente. Algunos estudiantes iniciaron la búsqueda, la mayoría buscó la palabra en el diccionario y algunos otros en el libro de la asignatura. En esa sesión se dieron manifestaciones interesantes por parte de los estudiantes con relación a las habilidades de formulación de hipótesis, toma de decisiones y argumentación. Fue sin duda una sesión de gran relevancia para el estudio.

Desafortunadamente en el clímax de la sesión un estudiante de otro grupo llegó e interrumpió la clase, ya que necesitaban la presencia del docente en la dirección. Debido a que el docente tardó algunos minutos y el grupo hacia cada vez más ruido, el observador retomó el orden.

Sesión del 5 de marzo de 2018

Se canceló debido a que el profesor argumentó que no se le había mandado la planificación correspondiente.

Sesión del 12 de marzo de 2018

El docente leyó con mucha dificultad la situación problema e intentó de analizarla al mismo tiempo con los estudiantes y en ocasiones busca que el observador le apruebe el seguimiento de las actividades.

En esa sesión, mientras algunos estudiantes buscaban palabras en el diccionario y otros la aprobación del docente para obtener una respuesta directa se pudo apreciar un choque transitorio del tradicionalismo y del ABP, situación en la que algunos estudiantes se mostraron participativos para tener respuestas directas y el docente evidenciaba el manejo de la situación desde el ABP cuestionando continuamente.

En esta sesión, dos estudiantes (un niño y una niña) pasaron al frente para elaborar en el pizarrón un esquema con apoyo del grupo y del docente. En esa ocasión, pocos estudiantes tuvieron el libro de ciencias abierto o sobre la butaca, ya no era como al inicio de la intervención, algunos estudiantes tenían el libro, otros el diccionario, otros estaban leyendo, otros ponían atención al pizarrón y otros platicaban con relación al tema.

A media clase llegaron estudiantes de otro salón a revisar corbata a los niños y moño a las niñas, esto causó que el profesor rompiera la dinámica que llevaba. Posterior a la interrupción, el docente les mencionó a los estudiantes que era hora de escribir las preguntas, él expresó ¿cómo se genera el sonido? a lo que un alumno contestó considerando el qué, cómo y cuándo. Para finalizar la sesión los estudiantes presentaron sus resultados, algunos de ellos, la mayoría, comentaron cosas ya vistas en grupo mientras que uno de los equipos expresó que les faltaron cosas para contar con un *mejor resultado*.

9 de abril de 2018

La sesión se desarrolló con dominio del docente con relación a la metodología ABP. En esa clase solo dos estudiantes tenían el libro sobre la butaca, incluso se identificó que uno de los

estudiantes que antes casi no participaba mejoró sus participaciones gracias a la consulta de datos en el diccionario.

Cuando llegó el momento del organizador gráfico, el docente agregó datos, lo cual consumió tiempo valioso e impidió que se terminara de la clase de forma prevista.

En esta sesión los alumnos contaron con lámina, libro y diccionario, además de sus ya utilizados de manera frecuente, conocimientos previos.

Sesión del 16 de abril de 2018

Cuando llegó el observador al aula identificó inmediatamente que todos los estudiantes ya tenían su libro de texto, lo cual indicó que el profesor ya lo había solicitado.

El tema de sesión fue el circuito eléctrico y su aprovechamiento. Un alumno explicó que días antes ayudó a su papá a colocar *luz* en su casa. Además de esa experiencia del estudiante, un día antes circuló en redes sociales y en las noticias un video en el cual se electrocutaban unos policías en una plaza de reciente apertura en el municipio de Cuernavaca.

Ambos hechos eran conocidos por todos los estudiantes según lo decían ellos mismos. Cuando debían buscar las palabras desconocidas se notó que varios de ellos no tenían diccionario esperaron a que sus compañeros terminaran para pedir prestado el mismo y realizar la búsqueda. Fue interesante ver que los estudiantes no pidieron el cuaderno directamente para copiar sino que solicitaron el diccionario.

En cierto momento de la clase el profesor incitó la generación de hipótesis de parte de los estudiantes, ya que les comentó: “Hay unos cables en la calle que llevan mucha electricidad, pero luego se paran unos pajaritos y no les pasa nada ¿Por qué creen?”

La clase de ese día fue muy interrumpida, ya que llegó un administrativo a pedir lista del grupo, fue dos veces una enfermera de campaña de vacunación y posteriormente, llegó una maestra a hablar con el profesor.

Para cerrar este apartado es importante indicarle al lector de este documento que lo que se describió aquí fue el proceso de la metodóloga ABP, por lo tanto, no se mencionan con detalle las actuaciones de los estudiantes porque sus descripciones son resultados de este proceso y como tal eso se encontrarán en el apartado de resultados.

3.8.3 Fase 2

3.8.3.1 Aplicación D-PEC

La aplicación de la prueba se realizó el 18 de septiembre de 2017 a las 9:00 hrs en ambos grupos (grupo control y grupo experimental). Para la aplicación se contó con el apoyo de cuatro aplicadores que tenían experiencia en el levantamiento de datos de la prueba D-PEC. Para la aplicación en cada se requirió de dos aplicadores, los cuales, siguieron el procedimiento que enmarca la prueba.

El proceso de aplicación fue el siguiente:

- 1- Presentación de los aplicadores.
 - 2- Explicar del propósito de la prueba, tiempo de aplicación y ejemplo de solución.
 - 3- Explicar que la prueba no afecta en nada sus calificaciones escolares.
 - 4- Solicitar lápiz con punta, sacapuntas y goma (para evitar que se levanten).
 - 5- Mantener las filas bien delimitadas.
 - 6- Aclarar que por ningún motivo se puede hablar, REQUISITO INDISPENSABLE.
 - 7- En caso de existir alguna duda, leer nuevamente las instrucciones.
 - 8- Como caso excepcional sino entienden levantar la mano, para recibir asistencia de uno aplicador mientras el otro monitorea de pie al grupo.
 - 9- En caso de aparecer ruido recordar la importancia de guardar silencio.
 - 10- Recapitular las reglas de aplicación.
 - 11- Mantener atención al grupo (que se sientan observados, preferentemente de pie frente al grupo).
 - 12- Recoger las pruebas conforme vayan terminando de contestar (observación a simple vista para evitar no respuestas), sin salir del salón y respetando la regla 9.
- Considerar como criterio de eliminación, a todas aquellas pruebas que presentaban el 50% de ítems sin contestar (Santos, 2014, p.52).

El tiempo de aplicación fue de 50 minutos y no se presentaron inconvenientes en el levantamiento. Posteriormente, se realizó el análisis de los datos en el programa estadístico denominado SPSS para valorar como se encontraban ambos grupos antes de la intervención

con relación a las habilidades del pensamiento crítico pretendidas en el estudio: Formulación de preguntas, generación de hipótesis, toma de decisiones y argumentación.

3.8.3.2 Protocolos de pensamiento en voz alta

La literatura enmarca que cuando se realiza una instrumentación como parte de alguna investigación, esta afecta de igual manera a todos los estudiantes, es decir, el efecto esperado por la instrumentación afecta en el mismo sentido a todos los sujetos. Considerando el aspecto señalado por la literatura, se eligieron de forma azarosa a dos de los estudiantes *destacados* y dos de los *menos destacados* de cada grupo, los cuales fueron asignados por el docente de cada uno de los grupos.

Posterior a ello se les solicitó a cada uno de los estudiantes su cuaderno de la asignatura de Ciencias Naturales para escanear el mismo y no dejarlos su material. Un día después de la solicitud del cuaderno se les aplicó a los mismos estudiantes, pero por separado, los protocolos de pensamiento en voz alta. La aplicación se dio en dos días, un día para el grupo control y un día para el grupo experimental durante el tiempo habitual de la clase de Ciencias Naturales. Fue necesaria la coordinación entre dos aplicadores y el docente de cada grupo para que durante la aplicación de los protocolos no se permitiera que los estudiantes que regresaran al aula platicaran con algún compañero después de la aplicación, esto para no *contaminar* o generar *sesgo* con los datos recabados.

Debido a la falta de salones y espacios para la aplicación, fue necesario aplicar los protocolos de pensamiento en un espacio al aire libre, a un costado del edificio donde se ubican los tres quintos grados. Se contó con una silla, una mesa, una video grabadora, la situación problema impresa (anexo 2), un libro de Ciencias Naturales de sexto grado, un diccionario y la colorera de los estudiantes para que ellos eligieran con qué contestar - plumas, lápices o colores-.

En la mesa estuvo uno de los aplicadores mientras que el otro fue el encargado de ir por cada estudiante al salón y después regresarlo al mismo; y repetir el proceso hasta terminar con los cuatro participantes. Cada docente y el aplicador que llevaba a los estudiantes supervisaron que no hablarán con otros alumnos.

Una vez que los estudiantes llegaban a la mesa, se les saludaba: “buenos días, ¿cómo estás?” después de escucharlos se les explicó que “fueron seleccionados al azar y lo que tienen que hacer es contestar un ejercicio, el cual, no tiene valor para ninguna de tus asignaturas ni tiene nada que ver con la selección de estudiantes para la formación de la escolta”, y que para

poder hacer el ejercicio había que grabar el cuaderno donde iban a contestar cuidando que su rostro no saliera.

Además se les explicó que no era obligatorio participar podían no hacerlo sin ningún problema. Una vez explicado lo anterior se les preguntó ¿deseas participar? a lo que todos contestaron que sí. La siguiente pregunta fue ¿nos das permiso de grabar la solución al ejercicio? a lo que nuevamente todos contestaron que sí.

En caso de que los estudiantes no desearan participar en el estudio se le solicitaría al docente correspondiente –grupo control o experimental- un nuevo estudiante con las características similares al que no deseo participar.

Para que los estudiantes pudieran resolver el ejercicio, se les indicó que podían contestarlo con lápiz, color o pluma y que para poder resolverlo tenían material que podían consultar – libro de Ciencias Naturales de sexto grado, diccionario y una hoja impresa- , que tenían el tiempo que ellos necesitaran sin límite y que un elemento importante era que todo el tiempo que ellos estuvieran resolviendo la situación tenían que “hablar en voz alta lo que iban *pensando y haciendo*”. Durante este proceso, si se notaba que los estudiantes hacían pero no hablaban se le recordaba que era importante que explicarán lo que estaban *pensando y haciendo*; incluso en algunas ocasiones se tuvo que cuestionar constantemente a cada uno de ellos para que hablarán -procurando no ser *invasivos* para no obstaculizar el proceso-. Al finalizar la aplicación, a cada estudiante se le cuestionó de forma oral y directa con relación a las actividades que *hizo y pensó* para poder dar solución a la situación problema planteada en el escrito. Una vez concluida la aplicación de los protocolos con los estudiantes se les indicó a cada uno de ellos: “es importante que no comentes con nadie a detalle lo que has hecho aquí-solo menciónales que contestaste un ejercicio pero no describas de que se trató-ya que queremos ver cómo contestan el ejercicio tus compañeros y si lo comentas con alguien más y además viene a contestar no podremos saber quién lo contesto de mejor manera, si tú porque lo sabías o tu compañero porque copió”.

Una vez concluida la aplicación de los protocolos se procedió a notificar al docente de cada grupo que la investigación en la escuela había concluido y que se proseguía a realizar el análisis correspondiente de los datos, dejando en claro que cuando se tuviera parte de los mismos y cuando la dirección lo indicará se daría la capacitación al resto de los docentes de la escuela como se acordó al inicio del estudio.

3.8.3.3 Proceso de instrumentación

Durante algunas de las sesiones de la sección *Capacitación docente en ABP (mixta)* y en todas las sesiones de *Ejecución del ABP para el fomento del PC en estudiantes (cualitativa)* de la fase 1 los estudiantes se encontraron presentes y por ende inmersos en la enseñanza de las Ciencias Naturales con la metodología ABP en el grupo experimental. El grupo control durante todo el periodo de las fases 1 y 2 contó con la presencia de un observador permanente en la asignatura de Ciencias Naturales, el cual realizaba registros en el diario de campo, en los momentos que se manifestaban las habilidades del pensamiento crítico: formulación de preguntas, hipótesis, toma de decisiones y argumentación; además de registrar algún suceso extraordinario como lo fueron las interrupciones de clase, los cambios de asignatura y los retrasos en los horarios de la asignatura por mencionar algunos ejemplos.

El grupo experimental también contó con un observador permanente en la asignatura de Ciencias Naturales, realizaba registros de la misma forma que lo hacía el observador del grupo control además, en caso de requerir información detallada de algunas situaciones, contaba con dos video cámaras (frente y atrás del salón) y tres grabadoras de voz (a cargo de tres estudiantes de diferentes grupos de trabajo). Cabe recordar que ambos grupos estaban en horarios simultáneos y en salones colindantes. En caso de que alguno de los docentes tuviera que dejar solo al grupo, el observador vigilaba y mantenía el orden procurando la menor interacción con los estudiantes para no alterar la dinámica natural de cada uno de los grupos. Las manifestaciones de las habilidades del pensamiento crítico por parte de los estudiantes se captaron y registraron por los observadores en el diario de campo durante las sesiones de Ciencias Naturales. Algunas de esas situaciones surgieron directamente por la interacción del docente con los estudiantes, específicamente cuando el docente hacía preguntas directas o preguntas abiertas, tanto para explorar el conocimiento de algunos conceptos como para preguntar *qué sucedería si* cuando quería solicitar posibles soluciones (hipótesis).

Algunas otras manifestaciones de las habilidades del pensamiento crítico se dieron cuando los estudiantes trabajaron de forma individual en la búsqueda de información o cuando discutían durante el trabajo en equipo.

3.8.3.4 Cuadernos de los estudiantes

El cuaderno fue utilizado contar con elementos de la forma en que los estudiantes registraban las actividades la asignatura de Ciencias Naturales.

CAPÍTULO 4 RESULTADOS

4.1 La fase 1

La fase 1 permitió instrumentar los elementos y recursos humanos para la ejecución de la metodología ABP, como resultado de esta fase se obtuvo que:

La capacitación docente en ABP funcionó con el docente del grupo experimental, así lo demostraron los resultados de la t de student al encontrar que no existían diferencias estadísticamente significativas (al 0.05 de confianza). De esta forma se encontró que los siguientes aspectos ambos docentes los aplicaban en el aula:

- El docente busca que el mismo grupo describa los conceptos.
- Cuando el grupo no define los conceptos del tema lo hace el docente.
- El docente despeja dudas para abordar el problema.
- El docente determina las condiciones del trabajo.
- Se busca una estructura para los conceptos (mapa mental, conceptual, glosario, etc.)
- El docente da a conocer el objetivo de la sesión.
- La participación de los alumnos hasta ahora ha sido grupal.
- El docente promueve la búsqueda de información.
- Se forman equipos de trabajo (3 a 5 alumnos)
- Hay diálogo en los grupos de trabajo.
- El docente está atento al trabajo de los grupos.
- Hay un producto o evidencia del trabajo hecho de la sesión en equipo.
- Se respeta el tiempo de término de clase.

Con relación a los elementos en los cuales si se identificaron diferencias estadísticamente significativas (al 0.05 de confianza) tenemos los siguientes rasgos. Es decir, el docente del grupo experimental mostró ventajas en esos rasgos posterior a su capacitación en ABP.

Tipo de grupo	Media	Calidad de varianzas
El docente da a conocer el tema a trabajar en la sesión (1)	Control	1.83
	Experimental	2.00
El docente pregunta si se entienden los conceptos del título o tema (2)	Control	1.67
	Experimental	2.00
El docente presenta un problema para trabajar la clase (5)	Control	1.33
	Experimental	2.00
El problema corresponde a una temática del bloque correspondiente (7)	Control	1.33
	Experimental	2.00
El docente genera lluvia de ideas para iniciar el tema (10)	Control	1.33
	Experimental	2.00
El docente anota en el pizarrón los conceptos que los alumnos dan en la lluvia de ideas (11)	Control	1.00
	Experimental	1.83
Se anotan los conceptos confusos en el glosario del cuaderno (13)	Control	1.00

	Experimental	1.67	
El docente promueve que los alumnos elaboren preguntas que permitan dar solución al problema planteado (16)	Control	1.00	.031
	Experimental	1.83	
Las preguntas que los alumnos dan, se escriben en el pizarrón (17)	Control	1.00	.000
	Experimental	1.67	
Se seleccionan las preguntas adecuadas para resolver el problema de forma grupal (18)	Control	1.00	.031
	Experimental	1.83	
El docente auxilia- apoya a los niños para hacer preguntas (19)	Control	1.00	.031
	Experimental	1.83	
El docente motiva a la reestructuración de las preguntas por parte de los alumnos (20)	Control	1.00	.031
	Experimental	1.83	
El docente da libertad en los medios de búsqueda (23)	Control	1.00	.000
	Experimental	1.67	
El trabajo es individual (por alumno) (25)	Control	2.00	.031
	Experimental	1.83	
El docente profundiza los contenidos mediante audio, videos o páginas web. ** (30)	Control	1.17	.031
	Experimental	1.00	
Se respeta el tiempo de inicio de clases (31)	Control	2.00	.031
	Experimental	1.83	
Se utiliza el libro de texto (34)	Control	2.00	.000
	Experimental	1.67	
Se realizan experimentos. ** (35)	Control	1.83	.031
	Experimental	1.00	
Existe un portafolio de evidencias de la asignatura. ** (36)	Control	1.17	.031
	Experimental	1.00	

Figura 8. Diferencias estadísticas de la capacitación docente.

El análisis de los datos anteriores demostró que la capacitación docente si funcionó, ya que el docente utilizó aspectos metodológicos propios de los siete pasos de Maastricht, esto con las reservas de que no es aún un docente experto en la metodología ABP.

En los datos recabados por el diario de campo se identificaron una serie de inquietudes, preocupaciones, conocimientos previos de la concepción del pensamiento crítico (PC) y del aprendizaje basado en problemas (ABP). Posteriormente, se realizó una agrupación de las mismas para crear categorías que a futuro puedan fortalecer los programas de formación docente en ABP. Las categorías formadas así como los elementos expresados por el docente son los siguientes:

Conocimientos previos de los conceptos ABP Y PC

- “No los conocía aunque en alguna ocasión los he escuchado” [2 oct 2017].
- ¿Qué es el pensamiento crítico (definición)? [19 de oct de 2017].

Conocimientos con relación a la metodología de los 7 pasos de Maastricht

- “Aplico algunos de estos pasos en mi forma de enseñar, pero no en forma ordenada” [2 oct 2017].

- “Así así no, algunas de esas cosas las realizo pero no necesariamente todas en una sola sesión...incluso no siempre es posible trabajar en equipos...generalmente el trabajo de investigación se deja de tarea y muchos no la traen” [10 de oct de 2017].
- “Será un reto para mí y para los alumnos que están acostumbrados a actividades guiadas” [10 de octubre de 2017].

Conocimientos con relación a los problemas de tipo ABP

- “En ocasiones debo resolver ejercicios del libro de forma grupal para no atrasarme” [2 oct 2017].
- “Las situaciones que utilizo generalmente son para poner en contexto y no para realmente problematizar ya que el tiempo que tengo para la asignatura de Ciencias naturales es restringido” [2 oct 2017].

Preocupación por no saber qué hacer

- ¿Qué digo si me preguntan los alumnos eso en clase? (Haciendo relación a no dar respuestas directas a preguntas de los estudiantes) [10 de oct de 2017].
- El docente argumentó falta de experiencia, práctica y conocimiento con el pensamiento crítico (Preocupándose por los resultados del estudio para no sentir culpa sino se alcanza lo que se pretende) [19 de oct de 2017].
- Cómo serán integrados los grupos de trabajo de forma aleatoria (Generalmente se forman por afinidad, y la amistad es el elemento principal) [19 de oct de 2017].
- Cómo serán medidos los avances en los alumnos [19 de oct de 2017].
- Qué indicadores se están contemplando para fortalecer el pensamiento crítico en los alumnos (A pesar de haberle mencionado las cuatro habilidades del pensamiento crítico en este estudio) [19 de oct de 2017].
- Si existe una lista de cotejo, ¿qué aspectos tiene? [19 de oct de 2017].
- Hizo los primeros pasos con mucha rapidez y se quedó sin saber qué más hacer, ya había terminado la clase de Ciencias para la cual faltaron 40 minutos [30 de oct de 2017].
- Se sintió extraño y cohibido para alzar la voz (llamarles la atención respecto al ruido excesivo, la poca actividad en el trabajo, las pláticas sin sentido escolar, etc.) porque pensaba que se le iba a cuestionar o juzgar por las maneras a las que él está impuesto

a dar clase (Cuando se le cuestionó respecto a las cámaras y la presencia del observador) [30 oct 2017].

Preocupación por los estudiantes

- “Seguramente la propuesta dará resultado, sin embargo, para la gran mayoría de los alumnos será un poco extraño o complicado desligarse a las indicaciones constantes por parte del profesor, ya que están acostumbrados a ello” [2 oct 2017].
- “Habrá algunos alumnos que no terminen o no realicen las actividades en tiempo y forma ya que cada uno de los estudiantes tiene *niveles de desempeño* diferentes” [2 oct 2017].
- “Habrá algunos alumnos que forzosamente requerirán de una indicación precisa, y resalto los *niveles de desempeño* diferentes” [10 de oct de 2017].
- “Los alumnos generalmente no hacen las cosas sin que el profesor diga qué hacer o usar (resumen, síntesis, subrayado, mapas mentales, dibujo, etc.)” [10 de oct de 2017].

Preocupación por el tiempo

- “En ocasiones debo resolver ejercicios del libro de forma grupal para no atrasarme” [2 oct 2017].
- “Las situaciones que utilizo generalmente son para poner en contexto y no para realmente problematizar ya que el tiempo que tengo para la asignatura de Ciencias Naturales es restringido [2 oct 2017].
- Mostró muchas dudas porque dice siempre tener el tiempo en contra [10 de oct de 2017].
- Mencionó que no es posible ampliar el tiempo de ejecución de los temas debido a que hay prácticas y proyectos por realizar, de forma que emplear más tiempo genera un retraso en sus actividades [10 de oct de 2017].
- El docente solicitó dar la siguiente clase del 4 de diciembre de “de forma normal” debido a que tiene los tiempos encima, mencionó que utilizar la metodología ABP le quita tiempo por la estructuración y seguimiento de las actividades [27 nov 2017].

Compromiso y motivación

- Se comprometió a estar observando y cuestionando en la medida de lo posible las actividades de los alumnos [10 de oct de 2017].
- En general, se mostró muy interesado y atraído por la forma de instrumentar el ABP [10 de oct de 2017].
- El docente es consciente de que mucho del proceso será aprendido durante el trayecto de la intervención [19 de oct de 2017].
- El profesor puso en práctica algunos de los elementos contemplados en la metodología ABP propuesta y se notó participativo [30 de oct de 2017].

Cambios observados en la enseñanza

- Utilizo el pizarrón y anotó los conceptos clave confusos - con relación al tema y a las dudas de los estudiantes- [30 de oct de 2017].
- Recorrió a todo el grupo para revisar el trabajo, a los estudiantes que no tenían avances los cuestionó sin dar respuestas directas [30 de oct de 2017].
- A los estudiantes que se acercaban para solicitar el visto bueno de su trabajo les respondía ¿tú que piensas?, ¿por qué así y no de otra forma?, ¿podrías darme algún ejemplo? , ¿cómo crees que se vea alguien desnutrido? Etc. [30 de oct de 2017].
- Se le olvido solicitar a los estudiantes el uso del diccionario para las palabras confusas pero que los pediría para practicar en la clase de español [30 de oct de 2017].
- Exploró los primeros cuatro pasos de Maastricht [30 de oct de 2017].
- Desarrolló el tema siguiendo y tratando de respetar la estructura de la metodología ABP [27 nov 2017].
- Es difícil que se deje de indicarles a los estudiantes dónde buscar o consultar para dar respuesta a la situación problema [27 nov 2017].
- El docente ya no dio respuestas directas [17 nov 2017 y 12 feb 2018].

Falta de interés

- Se solicitó al docente una reunión de trabajo, sin embargo, por cuestiones personales y laborales el día estaba considerado como festivo y se realizó *punte* [20 de nov de 2017].
- Se le ofreció un curso de capacitación extra (después de finalizada la investigación) en un congreso y no asistió [20 y 21 sep 2018].

- Se le ofreció una comida de cierre a las actividades del estudio y no asistió [abril 2018].
- Se le ofreció apoyo por las tardes y los fines de semana para atender dudas y nunca participó fuera de la escuela [oct 2017- abril 2018].

No respeto los acuerdos

- Al llegar al salón (9:02 am) él docente ya había iniciado y avanzado con la temática, razones por las cuales no se pudo valorar la inducción al tema [27 nov 2017].
- Sesiones sin metodología ABP, recaía al uso en las instrucciones directas, preguntas dictadas, dibujo solicitado o resumen de páginas del libro determinadas [4 y 11 de dic de 2017].
- No respeto el horario de clase [4 y 11 de dic de 2017].

Las características señaladas anteriormente, y agrupadas en categorías, describen las inquietudes del docente durante el proceso de capacitación, es importante tener en cuenta esos rasgos en futuras investigaciones para dar una capacitación integral en la formación.

Se logró constatar que en ambos grupos existe una tendencia por no dar libertad en los medios de búsqueda o de trabajo, no se ofrecen espacios de discusión continua para la reflexión de los contenidos por parte de los estudiantes y que la falta de tiempo para terminar los contenidos son frecuentes, estos resultados evidencian que la escuela sigue siendo un espacio para la memorización y la falta de procesos de reflexión, tal como se mencionaba en el planteamiento del problema. Además, se constató lo que expresaba López (2012) al decir que los docentes podrían conocer algunos aspectos teóricos pero carecerían de los procedimientos para el desarrollo del pensamiento crítico.

Otra característica identificada fue que el docente ha arraigado un método de enseñanza, el cual no es disfuncional pero seguramente pudiese ser mejor. Al dar ciertas libertades en las clases los estudiantes tienen la oportunidad de conocer y utilizar procedimientos de su pensamiento como se pudo ver en el grupo experimental. Se identificó que al ajustar o cambiar la forma de enseñanza del docente se deben trabajar con mayor cuidado aspectos motivacionales o de volición para consolidar programas de fortalecimiento en las competencias docentes, específicamente lo procedimental.

Este análisis concuerda con lo expresado por Poot-Delgado (2013) ya que advertía que el poner en práctica el ABP implica una serie de dificultades o barreras, entre las que destacan: *transición difícil* porque implica romper rutinas de enseñanza- aprendizaje.

Además de lo dicho, se pudo evidenciar la tendencia existente a la memorización de contenidos y a las indicaciones directas del docente frente a las cuales el estudiante no es más que un *ejecutor* y no un estudiante reflexivo capaz de utilizar o cuestionar esos contenidos, lo mencionado se sustenta por la cantidad de respuestas directas que docente da a los cuestionamientos de los estudiantes, al uso de dictados y al indicar paso por paso sin dar flexibilidad a que ellos tomen ciertas decisiones. Lo mencionado debiese de ser triste para un sistema educativo, ya que no está al nivel de las demandas sociales actuales, con ello se concuerda con lo que mencionaba Perkins (1992), aun se vive en el analfabetismo de la reflexión.

4.2 La fase 2

Esta fase permitió describir las diferencias entre las habilidades del PC de los estudiantes del grupo experimental con el grupo control.

4.2.1 D-PEC

La muestra fue N=68, N=36 en el grupo experimental y N=32 en el grupo control. El rango de edad fue de 9 a 12 años con una media de 9.73. La figura 7 muestra la distribución de los alumnos por edad y sexo en cada uno de los grupos.

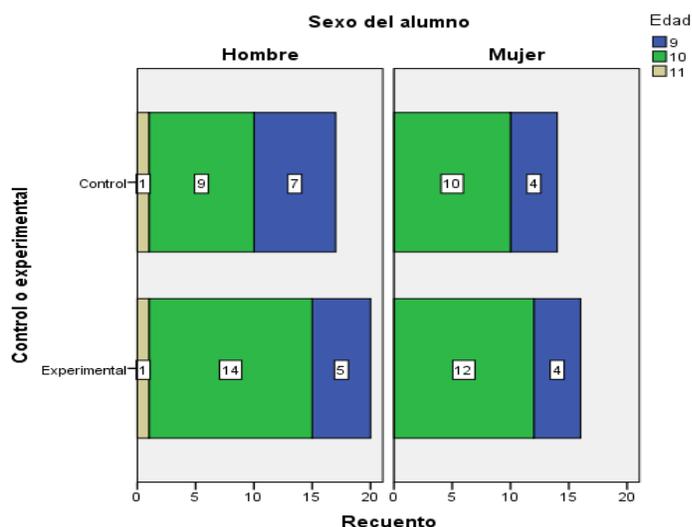


Figura 7. Distribución de la muestra por grupo, sexo y edad.

Para comparar las habilidades del pensamiento crítico del grupo control con el experimental se utilizó la técnica de t- de student para muestras independientes bajo un criterio de 0.05 de significancia (al 95 %). En todos los casos se rechazó la H_1 y se aceptó la H_0 , la cual explicó que ambos grupos no tenían diferencias estadísticamente significativas en cuanto a las habilidades: formulación de preguntas, hipótesis, toma de decisiones y argumentación.

EL análisis realizado, explicó que ambos grupos antes de la intervención se encontraron en condiciones de igualdad, es decir, no existe ventaja o desventaja de alguno de ellos sobre el otro en ninguna de las habilidades.

4.2.2 Protocolos de pensamiento en voz alta

Una vez realizadas las transcripciones de los protocolos (anexo 10) se constató que los estudiantes del grupo experimental afrontaron y perseveraron para dar solución a la situación problema, ya que leían varias veces la situación para comprender, revisaban los materiales de apoyo y después daban solución al problema.

Los estudiantes del grupo control realizaron la búsqueda de información en los tres medios (hoja impresa, libro de texto y diccionario) sin tener en claro lo que planteaba la situación problema. Se identificó que los estudiantes del grupo control no leían de forma repetida y constante como se lo hicieron los estudiantes del grupo experimental. Además, el tiempo de solución fue mayor en los estudiantes del grupo control e incluso en algunos casos no existió respuesta alguna.

Algunos de los estudiantes del grupo control también preguntaron reiteradamente al aplicador lo que debían hacer o para que era necesario contestar, situación que dejó en evidencia que esos alumnos seguían *mecanizados*, es decir, son dependientes a la instrucción por parte del docente para *ejecutar* las acciones. Por su parte, los estudiantes del grupo experimental leían varias veces antes de dar solución al problema- independientemente de la calidad de la respuesta-.

A continuación se muestran dos tablas en las que se compararan las respuestas de los estudiantes de ambos grupos a la situación problema. En la tabla 8 se compararon las respuestas de los estudiantes considerados *altos* "A" y la tabla 9 presenta las respuestas de los estudiantes considerados *bajos* "B" (Alto "A" y Bajo "B" con relación a su desempeño en el aula según los docentes de cada grupo).

Tabla 8

Protocolos de los Estudiantes “Altos”

Grupo Control	Grupo experimental
<p>Estudiante A Permitir el desarrollo de los más pobres y desarrollar formas de producción y consumo sustentables para la población en general.</p>	<p>Estudiante A Una de las prácticas para contribuir a que no se siga contaminando el medio ambiente sería utilizar las tres erres, reciclar, reutilizar y reducir.</p>
<p>Estudiante B Lo podemos solucionar bajando la producción de metal que aumento al 600%, el petróleo, el consumo de gas, porque se extrae más que hace 30 años. [Consulta las tres fuentes, nos interrumpió un simulacro]</p>	<p>Estudiante B Que toda la gente reduzca su compra de productos en tiendas, zapaterías y supermercados, o que solo compren lo que sea necesario para mantenerse. También que permitan al sector de los más pobres desarrollarse y que pongan sanciones a las naciones como Estados Unidos que no cumplan con las reglas establecidas por la cumbre de Marrakech.</p>

Nota: Elaboración propia.

Tabla 9

Protocolos de los Estudiantes “Bajos”

Grupo Control	Grupo experimental
<p>Estudiante A Que no estamos en respeto a los otros países</p>	<p>Estudiante A El uso del petróleo a causa de una gran demanda al planeta los países como Estados Unidos y otros países de primer mundo han aportado millones de dólares para obtener lo suficiente. El petróleo es un combustible fósil que contiene hidrocarburos y algunos países como México lo obtienen de sus islas o estados como Veracruz. El consumo excesivo de los recursos naturales ha provocado que la temperatura del planeta subiera 2 grados centígrados llegando al límite porque pueden presentar catástrofes climáticas.</p>
<p>Estudiante B [No pudo contestar, leyó varias veces pero no se consiguió nada]</p>	<p>Estudiante B La mayor parte de la población han sido apropiados por el 20% de la población mundial del 86% del consumo global mientras el 20% más pobre consume sólo el 1.3%. El director consumidor explico “el gasto anual en cosméticos en Estados Unidos de 8,000 y el europeo en helados de 11,000 millones de dólares supera el gasto del agua potable, Educación básica y alcantarillado para 2, 000 millones de personas del mundo que carecen de estos servicios. [No identifíco nunca el problema, dijo que era cambio climático, uso hoja y diccionario y dijo que toda la información estaba en las hojas]</p>

Nota: Elaboración propia.

Como se puede apreciar a simple vista, en ambas tablas, los estudiantes del grupo experimental manifiestan respuestas más desarrolladas que los estudiantes del grupo control. En la tabla 8 se puede evidenciar como las propuestas de solución de los estudiantes del grupo experimental no repiten la información propia del texto sino que aparecen conceptos o procedimientos directos para su solución, como las *tres erres* o que *comprenden lo necesario*.

Por el contrario, los estudiantes del grupo control contestaron de forma general y utilizando elementos explícitos del texto.

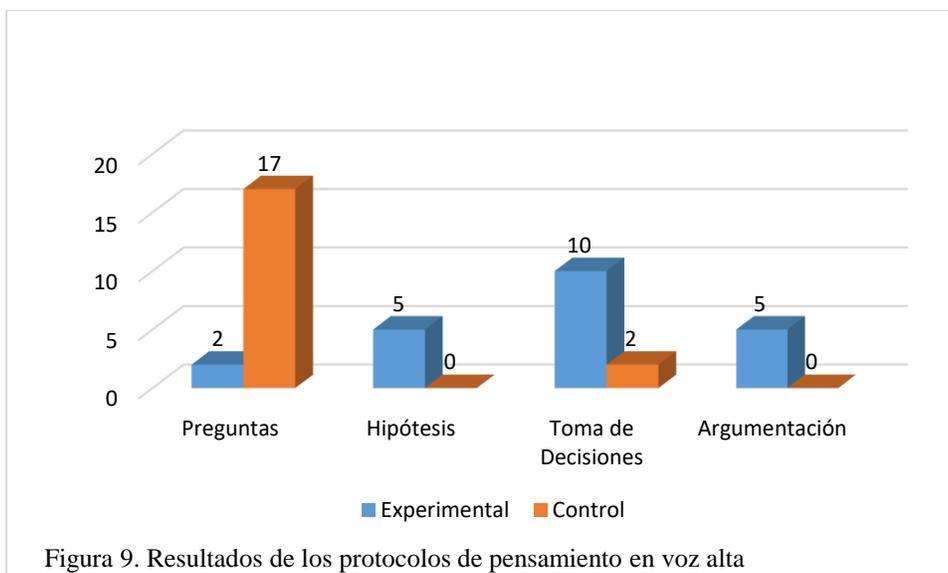
Posteriormente en la tabla 9, se evidenció como los estudiantes del grupo experimental si bien no concluyeron con una respuesta a la solución del problema, si la afrontaron y plasmaron un producto, mientras que los estudiantes del grupo control fueron carentes de habilidades para afrontar la situación problema.

Una característica observada en ambos grupos fue que a pesar de tener la indicación de hablar de lo que *piensan y hacen* durante el proceso, fue necesario cuestionarles una vez finalizado el ejercicio, puesto que a pesar de reiterar la indicación la mayoría de ellos no lo hacía.

Las tablas anteriores mostraron la respuesta a la situación problema por parte de los estudiantes de ambos grupos, pero las habilidades del pensamiento se pudieron analizar con mayor detalle en la transcripción de los protocolos.

Una vez analizados los protocolos de pensamiento en voz alta de los estudiantes de ambos grupos, fue posible identificar algunos rasgos distintivos de forma general: uno, los estudiantes del grupo experimental independientemente de la calidad de sus respuestas afrontaron la situación. Dos, los estudiantes del grupo experimental presentaron mayor frecuencia de momentos en los que se presentaron las distintas habilidades del pensamiento crítico con relación a los estudiantes del grupo control. Y tres, los estudiantes del grupo control manifestaron *mecanización*, concepto del cual se habló en capítulos anteriores, es decir, no son capaces de manifestar su pensamiento de forma autónoma, no porque no puedan sino, porque la prioridad del sistema o tal vez la cultura de escolar se basa en la ejecución de los procesos sin discusión, y realizados de forma presentable a través de *letra bonita*, solo si el docente así lo indica.

Para ser más representativos los niveles de las habilidades del pensamiento crítico de los estudiantes de ambos grupos durante los protocolos, se realizó la suma de frecuencias y a partir de ello se obtuvo la siguiente gráfica (ver figura 9).



Las frecuencias mostradas, permitieron evidenciar el nivel o grado de aparición de las habilidades del pensamiento crítico de los estudiantes de ambos grupos. Además, la figura anterior, muestra un panorama general del desarrollo del pensamiento crítico de los estudiantes tanto del grupo experimental como del grupo control posterior a la instrumentación del ABP, y al contrario de la evaluación inicial aquí el grupo experimental si mostró ventajas sobre el grupo control, por lo tanto, la metodología ABP incrementó la frecuencia de la manifestación de las habilidades del pensamiento crítico.

Con relación al uso de las habilidades del pensamiento crítico manifestadas a través de los protocolos de pensamiento en voz alta, los estudiantes tuvieron que contestar la situación problema denominada “Hiperconsumo, causa del cambio climático” (ver anexo 4). Se pudo identificar que los estudiantes del grupo control tienden a usar las habilidades del pensamiento crítico para obtener respuestas directas por parte del docente o su aprobación respecto a la toma de decisiones, ejemplo:

Aplicador: el que necesites, tienes también el diccionario o la hoja, lo que tú quieras.

Estudiante: ¿puedo ver los tres?

Aplicador: puedes ver los tres.

Estudiante: sale (pasa un rato). ¿Qué difícil esta esto?

[Preguntas]

Aplicador: ¿lo sientes difícil?

Estudiante: sí, ¿no importa si me tardo?

[Preguntas]

Aplicador: no, no importa.

Estudiante: ok. (Pasa un momento). Una pregunta ¿a qué se refiere con responder a comportamientos depredadores?

[Preguntas]

Aplicador: ¡ah! ¿A qué crees que se refiere?

[Preguntas]

Estudiante: pues no sé (esta es la conducta que manifiesta el estudiante para obtener respuestas directas)

Como se puede observar la estudiante en este caso, utilizó las preguntas para obtener respuestas directas del docente lo cual si permitirá resolver el problema pero su estrategia estaba encaminada al docente no a los medios. Posteriormente la estudiante dijo:

Estudiante: seguro.

Aplicador: si no pasa nada (después de hacer lo posible por enfocarla al ejercicio).

Estudiante: es que si me dijeran de qué es eso, no sé qué es esto. [Mecanizado]

Aplicador: si, leer la situación problema y darle solución.

Estudiante: es que no comprendo la situación.

En esta fracción del protocolo se puede evidenciar lo que manifiesta la teoría, los estudiantes son solo replicadores, no generan procesos reflexivos. Cabe destacar que la habilidad del pensamiento crítico que utilizaron con mayor frecuencia los estudiantes del grupo control fue la generación de preguntas pero no siempre fue de forma tan crítica. Es decir, las utilizan como “anzuelo” para desesperar al docente y este para no perder tiempo da respuestas directas, esto además limita el desarrollo de las otras habilidades (generación de hipótesis, toma de decisiones y argumentación). Indiscutiblemente les es útil a los estudiantes usar estas preguntas para resolver el problema así que desde la perspectiva del presente estudio es una forma hábil de implementarlas.

En el caso de los estudiantes del grupo experimental si se manifestaron más habilidades y además si se alcanzó, en la mayoría de los casos, dar respuesta a la situación problema, tal vez no al 100% pero se va fortaleciendo el proceso. El siguiente es ejemplo de ello:

Aplicador: si en donde quieras ¿qué necesitas buscar?

Estudiante: recomendaciones para el cuidado del medio ambiente.

Aplicador: y ¿dónde vas a buscar?, ¿cómo vas a buscar?

Estudiante: en el índice ¿no? ...

Aplicador: ¿qué título buscaste?

Estudiante: los seres vivos y decía ahí el ambiente y la salud.

Y estoy buscando, aquí encontré que dice que una de las prácticas que se recomiendan para controlar que no se siga deteriorando el medio ambiente se denomina algo de las tres erres: reciclar, reutilizar y reducir, y eso nos podría servir para que reciclemos la basura y ya no haya contaminación en el petróleo, el aire.

[Toma de decisiones]

[Toma de decisiones]

[Argumentación]

De forma general, los estudiantes del grupo experimental intentaron, a distinto nivel, dar solución a la situación planteada mientras que los del grupo control intentaron pero de forma menos persistente.

4.2.3 Análisis de la Tarea

Para contar con elementos que permitan ver las diferencias entre ambos grupos se realizó un análisis de tarea, este consistió en comparar los ejercicios plasmados en el cuaderno de un estudiante de cada grupo (a modo de ejemplo) antes y al finalizar la intervención.

Las figuras 10a, 10b, 10c y 10d muestran claramente que antes de iniciar con la instrumentación del ABP, ambos docentes utilizan un método similar de enseñanza, proceso caracterizado por la predominancia de actividades establecidas por el docente, en las cuales el nivel de implicación de los estudiantes hacia la tarea se basa en la identificación y en la transcripción o *copiado* de textos y/o imágenes del libro de texto al cuaderno. Incluso, si se pone atención a los ejercicios, se puede observar como los trabajos realizados en el cuaderno son casi idénticos en distribución de información y de color que como aparecen en el libro de forma original.

Además, las preguntas que fueron utilizadas por parte de los docentes tienen su respuesta directa en el texto del libro, por lo que para resolverlas, solo basta con identificar las palabras

clave en el escrito, y esto tal vez sin tener que leer el texto antes del concepto mismo, por lo cual se carece de exigencias que detonen un mayor esfuerzo mental por parte de los estudiantes.

Grupo control



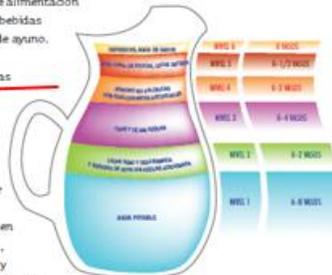
La dieta saludable debe ser completa, equilibrada, variada, suficiente e inocua.

Las **vitaminas** y los **minerales** se encuentran en las verduras y frutas. Estos nutrimentos permiten mantener un crecimiento y un desarrollo saludables, y además ayudan a prevenir enfermedades.

Una dieta es saludable si cumple con determinadas características: completa, equilibrada, variada, suficiente e inocua. Para ser completa debe incluir alimentos de los tres grupos del Plato del Bien Comer; para que sea equilibrada dichos alimentos deben estar en proporción adecuada. Recuerda que cada persona tiene hábitos de alimentación distintos; por lo tanto, debes combinar tus bebidas y alimentos sin tener períodos muy largos de ayuno.

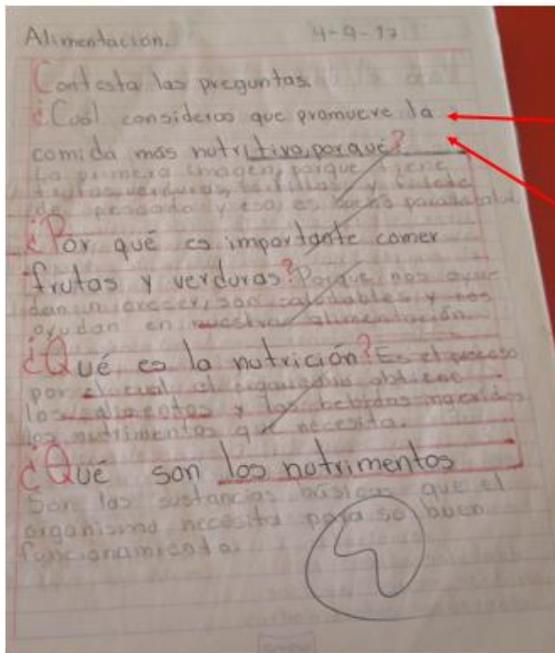
Por ejemplo, en un día trata de aumentar tu consumo de verduras y frutas, combinalas con diferentes porciones de cereales como tortilla de maíz, pan integral o bollito, un huevo entero a la semana, arroz y frijoles acompañados de leche descremada y de agua simple potable de acuerdo con las recomendaciones de la jarra del buen beber para una adecuada hidratación.

Trata de combinar los alimentos de origen animal (de preferencia pollo, pavo, pescado, atún y sandina, en lugar de las carnes rojas y embutidos) con las leguminosas. Incluye al menos



Jarra del Buen Beber

Grupo experimental



La publicidad

Observa, analiza y reflexiona.

Observa las dos imágenes que aparecen a la derecha y contesta:

¿Qué te sugiere cada imagen?
 ¿Qué diferencias encuentras entre una y otra?
 ¿Cuál es más atractiva para ti?
 ¿Cuál consideras que promueve la comida más nutritiva? ¿Por qué?
 Comparte tus respuestas con el grupo y discutan entre todos las razones de su elección.



En algunos casos, la decisión acerca de qué alimentos y bebidas es preferible consumir está influida por la publicidad que aparece en los medios de comunicación. ¿Consideras que la publicidad te ayuda a llevar una dieta saludable? ¿Por qué?

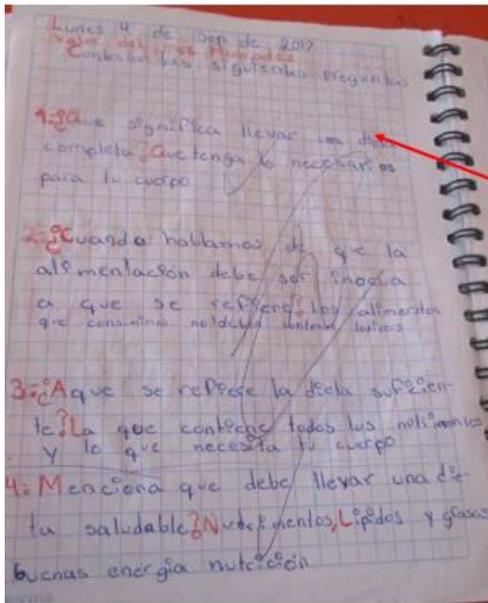
El ser humano tiene como hábito alimentarse varias veces al día, en horarios que pueden cambiar según costumbres y tradiciones. En nuestra sociedad la costumbre es desayunar, comer y cenar. Sin embargo, a veces tomamos refrigerios y bebidas entre comidas. En ese caso, lo mejor es comer frutas, jugos naturales y cereales. Es importante evitar el consumo de aguas azucaradas, golosinas y frituras en cantidades excesivas porque causan sobrepeso y obesidad.

La acción por medio de la cual ingerimos los alimentos y bebidas se llama **alimentación**. La **dieta** es la



Figura 10a. Comparación de afrontamiento a la tarea pre (4 sep de 2017)

Grupo control



La dieta saludable debe ser completa, variada, suficiente e inocua.

Las vitaminas y los minerales se encuentran en las verduras y frutas. Estos nutrimientos permiten mantener un crecimiento y un desarrollo saludables, y además ayudan a prevenir enfermedades.

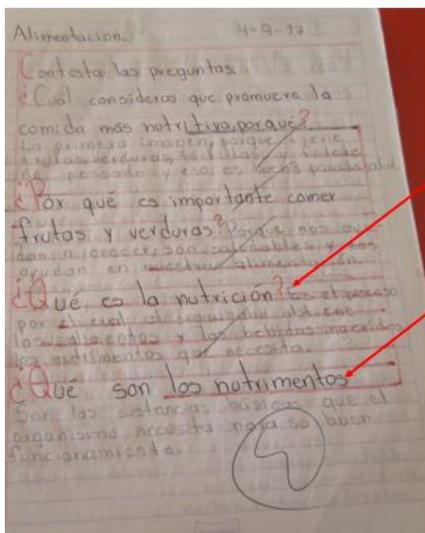
Una dieta es saludable si cumple con determinadas características: completa, equi-variada, suficiente e inocua. Para ser completa debe incluir alimentos de los tres grupos del Bien Comer; para que sea equilibrada dichos alimentos deben estar en proporción. Recuerda que cada persona tiene hábitos de alimentación distintos; por lo tanto, debes combinar tus bebidas y alimentos sin tener periodos muy largos de ayuno.

Por ejemplo, en un día trata de aumentar tu consumo de verduras y frutas, combínalas con diferentes porciones de cereales como tortilla de maíz, pan integral o bollito, un huevo entero a la semana, arroz y frijoles acompañados de leche descremada y de agua simple potable de acuerdo con las recomendaciones de la Jarra del Buen Beber para una adecuada hidratación.

Trata de combinar los alimentos de origen animal (de preferencia pollo, pavo, pescado, atún y sardina, en lugar de las carnes rojas y embutidos) con las leguminosas. Incluye al menos



Grupo experimental



Por otra parte, la nutrición es el proceso por el cual el organismo obtiene de los alimentos y las bebidas ingeridas los nutrimentos que necesita. Es un proceso complejo que se lleva a cabo en el sistema digestivo, donde los alimentos son reducidos hasta una forma simple que el organismo puede asimilar, utilizar y deshechar con una adecuada hidratación.

Los nutrimentos son las sustancias básicas que el organismo necesita para su buen funcionamiento. Se clasifican en proteínas, carbohidratos, lípidos o grasas, vitaminas y minerales.

Las proteínas provienen de alimentos de origen animal, como la carne, los huevos, la leche y sus derivados; y de origen vegetal, como las leguminosas: frijol, soya, lenteja y garbanzo. El organismo las utiliza para formar y reparar tejidos.



En cada comida incluye alimentos que te provean los nutrimentos necesarios.

Un dato interesante

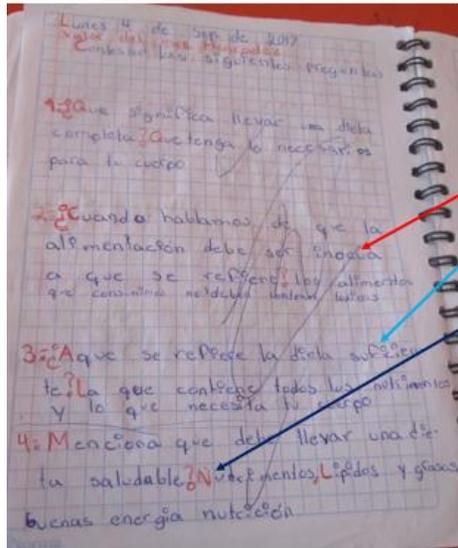
La Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (Ensanut) que 28.6% de los mexicanos adultos tiene sobrepeso y grado de obesidad. En la actualidad nuestro país ocupa lugar en el mundo de prevalencia de sobrepeso y obesidad infantil. Estos problemas de salud se poseen con los siguientes hábitos:

- Establecer horarios para la alimentación.
- Aumentar el consumo de verduras y frutas.
- Disminuir el consumo de refrescos, jugos embotellados.
- Aumentar el consumo de agua simple potable con las recomendaciones de la Jarra del Buen Beber.
- Realizar actividad física al menos 30 minutos cada día.

Consulta en...
Para profundizar en el tema, entra a <http://bofscia.primarias.cog.gob.mx/>.
En la pantalla Busca, escribe nutrimentos.

Figura 10b. Comparación de afrontamiento a la tarea pre (4 sep de 2017)

Grupo control



La dieta también debe ser suficiente; es decir, la cantidad de alimentos que consumimos debe aportar los nutrientes que necesita cada persona, según su edad y el tipo de actividad que realiza.

La alimentación debe ser inocua. Esto significa que no debe causarnos daño que los alimentos y bebidas que consumimos no deben estar contaminados con microorganismos o materiales tóxicos.

Para consumir una dieta saludable es importante considerar los alimentos y bebidas que se producen en tu comunidad, y las costumbres para preparar platillos de tu región; debes reducir el consumo de alimentos que contienen carbohidratos y grasas en exceso, y complementarlos con verduras, frutas y una adecuada hidratación con agua simple potable.

Por estas razones es básico aprender a incluir los alimentos de los grupos del Plato del Bien Comer y bebidas de la Jarra del Buen Beber.

Recuerda que una dieta saludable ha de estar acompañada del consumo de agua simple potable, así como de las prácticas de higiene en la preparación y el consumo de los alimentos.



La comida regional es rica en maíz, que es un cereal.



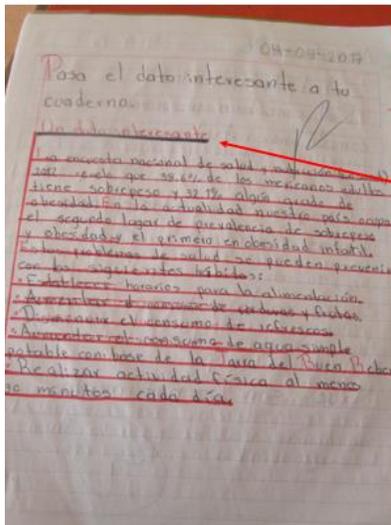
Un dato interesante

¿Sabías que un sopo preparado en casa se con los siguientes ingredientes y contiene proporción la cantidad adecuada de nutri

- 1 tortilla para sopo
- 1 cucharadita de aceite para freír
- 1 cucharada de frijoles



Grupo experimental



Por otra parte, la **nutrición** es el proceso por el cual el organismo obtiene de los alimentos y las bebidas ingeridos los nutrientes que necesita. Es un proceso complejo que se lleva a cabo en el sistema digestivo, donde los alimentos son reducidos hasta una forma simple que el organismo puede asimilar, utilizar y deshechar con una adecuada hidratación.

Los nutrientes son las sustancias básicas que el organismo necesita para su buen funcionamiento. Se clasifican en **proteínas, carbohidratos, lípidos o grasas, vitaminas y minerales.**

Las proteínas provienen de alimentos de origen animal, como la carne, los huevos, la leche y sus derivados, y de origen vegetal, como las leguminosas: frijol, soya, lenteja y garbanzo. El organismo las utiliza para formar y reparar tejidos.



En cada comida incluye alimentos que te proporcionen los nutrientes necesarios.

Nótese que el copiado es casi idéntico (color de letra, color de líneas, distribución).

Un dato interesante

La Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (Ensanut) 2012 reveló que 35.6% de los mexicanos adultos tiene sobrepeso y 32.1% algún grado de obesidad. En la actualidad nuestro país ocupa el segundo lugar en el mundo de prevalencia de sobrepeso y obesidad, y el primer en obesidad infantil. Estos problemas de salud se pueden prevenir con los siguientes hábitos:

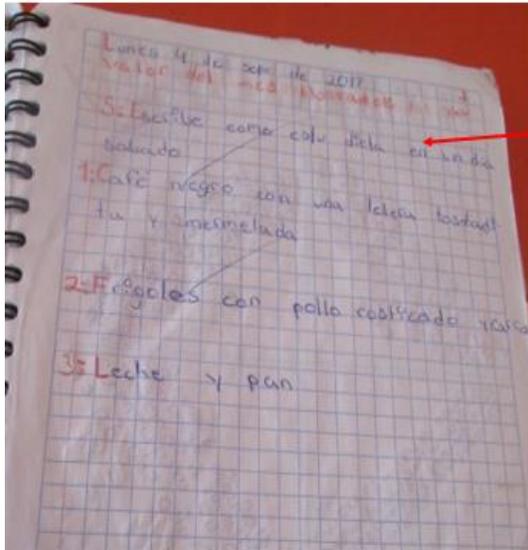
- Establecer horarios para la alimentación.
- Aumentar el consumo de verduras y frutas.
- Disminuir el consumo de refrescos, jugos embotellados y frituras.
- Aumentar el consumo de agua simple potable con base en las recomendaciones de la Jarra del Buen Beber.
- Realizar actividad física al menos 30 minutos cada día.

Consulta en...
 Para profundizar en el tema, entra a <http://bases.primerasociedad.gob.mx/>.
 En la pestaña Busca, anota nutrientes.



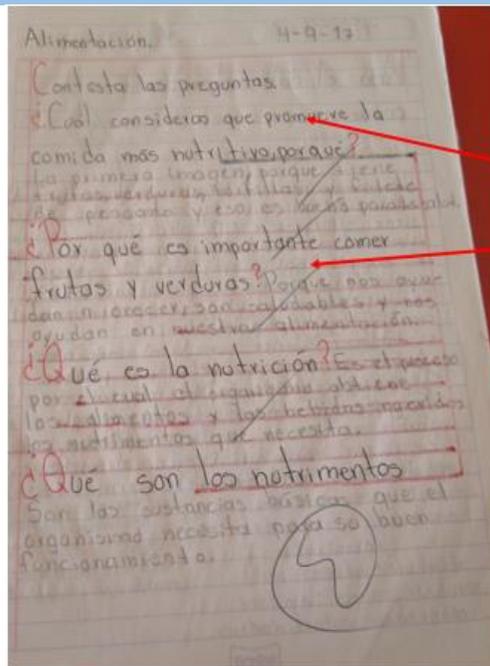
Figura 10 c. Comparación de afrontamiento a la tarea pre (4 sep de 2017)

Grupo control



Descripción de alimentación solo evoco recuerdo.

Grupo experimental



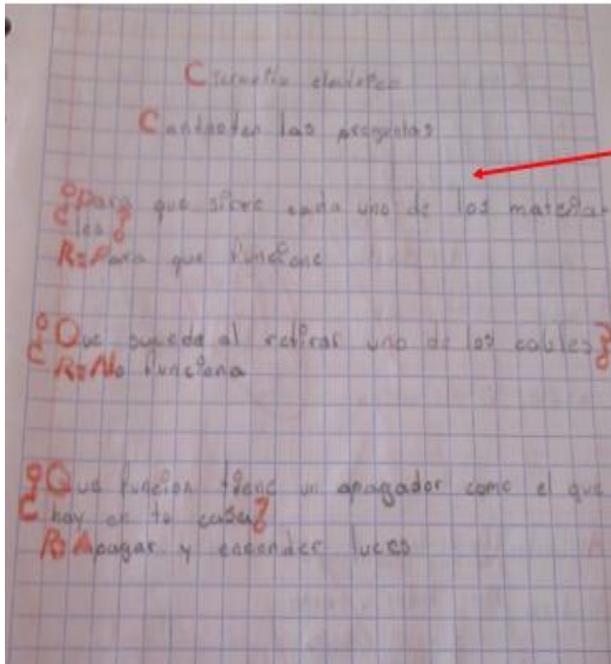
Seguramente con conocimientos previos son contestadas

Figura 10d. Comparación de afrontamiento a la tarea pre (4 sep de 2017)

En las figuras 11a, 11b, 11c y 11d se muestran trabajos de los estudiantes después de la intervención, cada una de las figuras plasma una situación diferente donde se aprecia e incluso se señala que paso de la metodología de Maastricht se encontró presente. En la figura 11a, el grupo control realizó un experimento pero las preguntas fueron dadas por el docente de forma autoritaria, de manera que el docente decide donde centrar la atención y que contestar como camino único, mientras que en el grupo experimental se observan algunos pasos de la metodología de Maastricht. Las figuras 11b y 11c, muestran como en el grupo control los estudiantes contestaron actividades con información explícita del libro de texto de la asignatura de Ciencias Naturales mientras que en el grupo experimental aparece un organizador gráfico (realizado por el mismo estudiantes) y unas preguntas (generadas en colectivo).

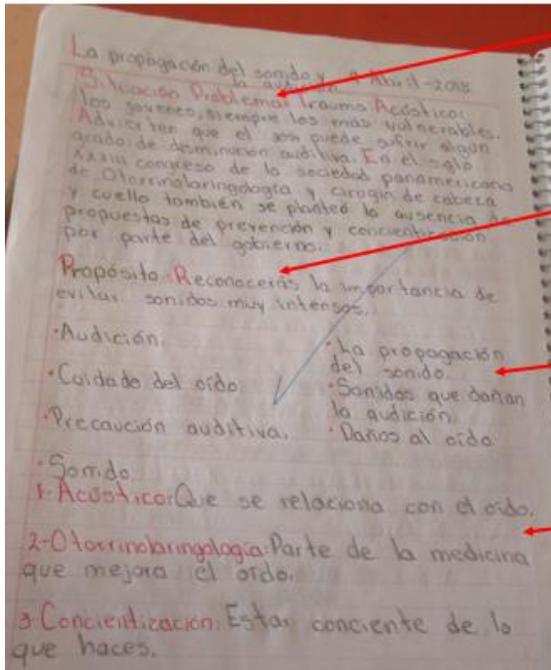
Finalmente, la figura 11d muestra como en el grupo control se trabajó con un esquema (dado por el docente) y en el grupo experimental se plasmó la respuesta a una de las situaciones problemas con las que se trabajó en el aula.

Grupo control



Se hizo un experimento bajo control del docente

Grupo experimental



Situación problema

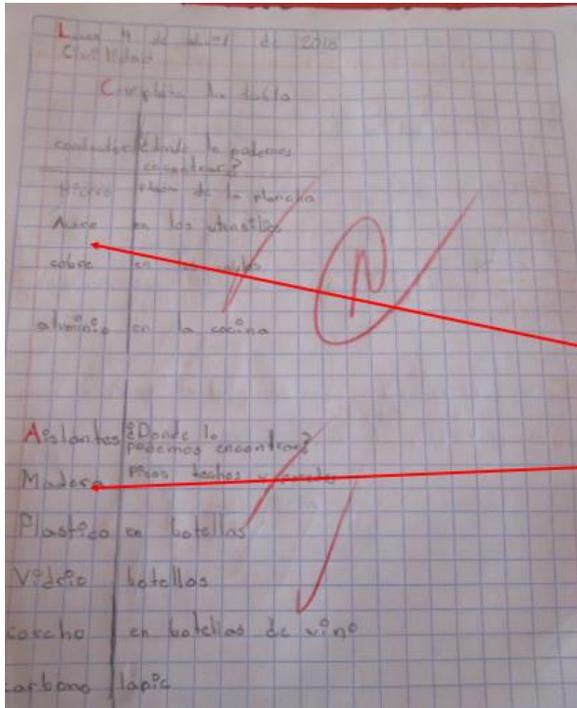
Identificación de posible tema (oculto en la situación problema)

Conceptos relacionados a la situación problema

Búsqueda de conceptos no conocidos

Figura 11a. Comparación de afrontamiento a la tarea post (16 abril de 2018)

Grupo control

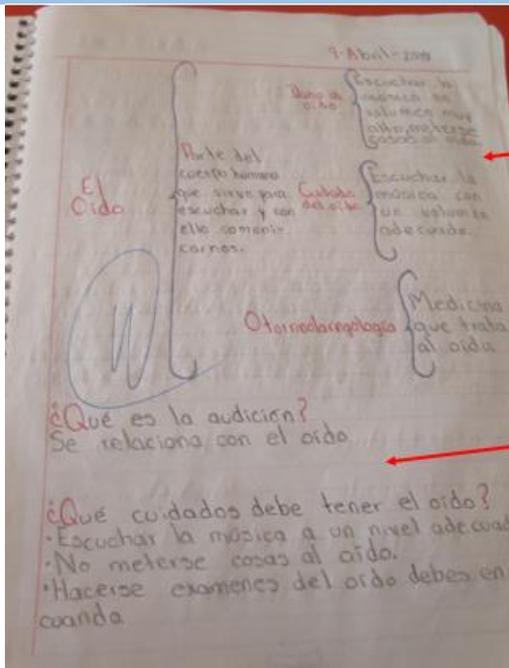


Los materiales tienen distintos grados de conductividad eléctrica, es decir, permiten o no el paso de la corriente eléctrica con cierta facilidad. Considerando esta propiedad, los materiales se clasifican en conductores y aislantes.

Los materiales que conducen la electricidad con mayor facilidad son los metales: oro, plata, cobre, aluminio, zinc, latón, hierro, entre otros. Mientras que materiales como la madera, el hule y el vidrio no lo hacen.

El cableado eléctrico de tu casa y tu escuela está hecho de cobre. Los electricistas utilizan guantes de caucho y herramientas aislantes para evitar que la corriente eléctrica pase a su cuerpo y sufran un choque eléctrico (también llamado "toque") que les cause daño. Otra forma de evitar accidentes con los cables eléctricos es recubrirlos con plástico.

Grupo experimental

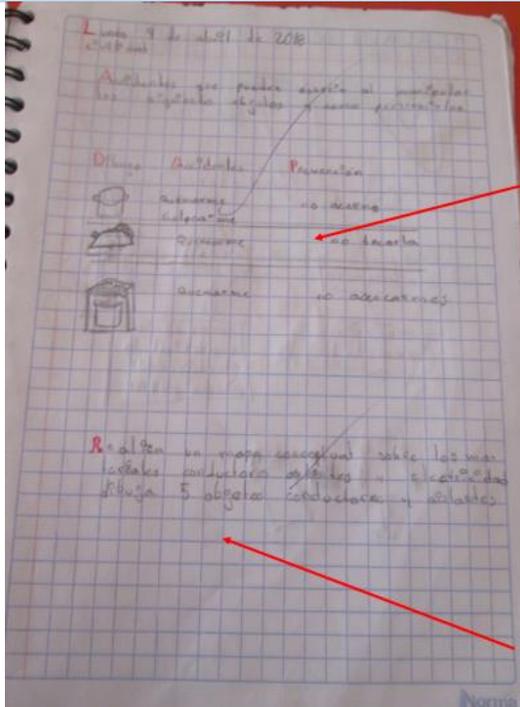


Representación gráfica con los datos que se conocen

Preguntas que ayudan a resolver el problema planteado

Figura 11b. Comparación de afrontamiento a la tarea post (9 abril de 2018)

Grupo control



2018)

El ejercicio está considerando lo del libro pero la actividad promueve la vinculación entre causa y efecto

Construye un circuito eléctrico

Construye, observa y razona.

Materiales

- Lámpara de 1.5 volts
- Un socket para el foco
- Una pila de 1.5 volts
- 1/2 metro de cable del número 16
- Tijeras
- Cinta aislante

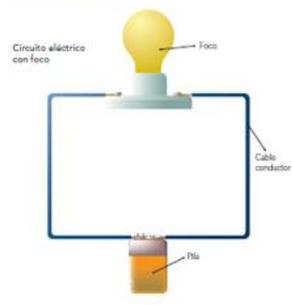
Trabajen en equipo.
Corten el cable en dos partes iguales. Llenen las tijeras para quitar 1 cm del plástico aislante del cable en ambos extremos de cada cable. En las cuatro puntas quedarán expuestos los alambres conductores de electricidad. Llenen el extremo de uno de los cables a uno de los extremos de la pila y el otro al socket. Hagan lo mismo con el otro cable, como se observa en la figura. Retiren uno de los cables que están conectados a la pila y observen lo que sucede. Contesten las siguientes preguntas considerando los resultados anteriores.

¿Para qué sirve cada uno de los materiales del circuito?
Cuando están conectados los dos cables a la pila y al foco, la corriente eléctrica está circulando por todos los componentes del circuito. ¿Qué sucede al retirar uno de los cables?
¿Qué función tiene un apagador como los que hay en tu casa?
En grupo, comenten sus resultados.

Medidas de seguridad

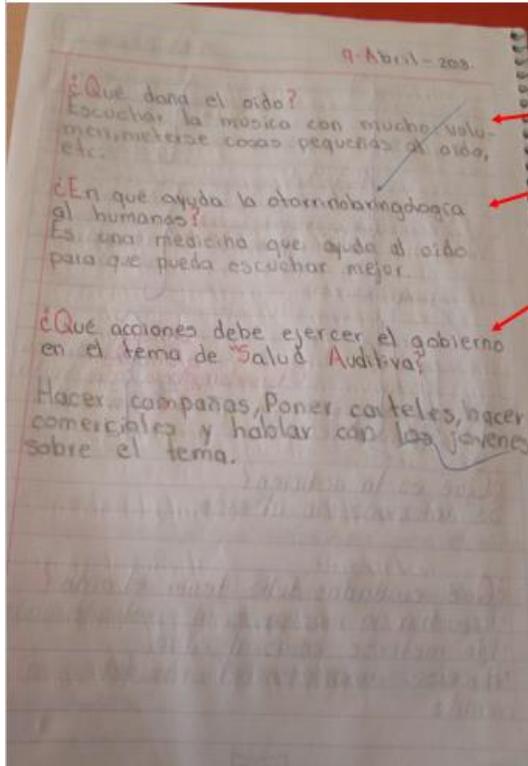
Un gran número de accidentes los provoca el mal manejo o la descompostura de aparatos eléctricos, por lo que es importante atender las siguientes medidas al trabajar con electricidad.

- Asegúrense de hacer estos experimentos con vigilancia y ayuda del maestro o de sus padres.
- Sigán las instrucciones que se les indiquen. Si tienen dudas, pregunten.
- Avisen inmediatamente si se presenta cualquier tipo de accidente, por muy pequeño que sea.
- No hagan experimentos con la corriente eléctrica de los enchufes; háganlos sólo con pilas.



La actividad aunque dirigida es un mapa conceptual va dirigida sobre aspectos que ya se habían solucionado en una pregunta anterior.

Grupo experimental



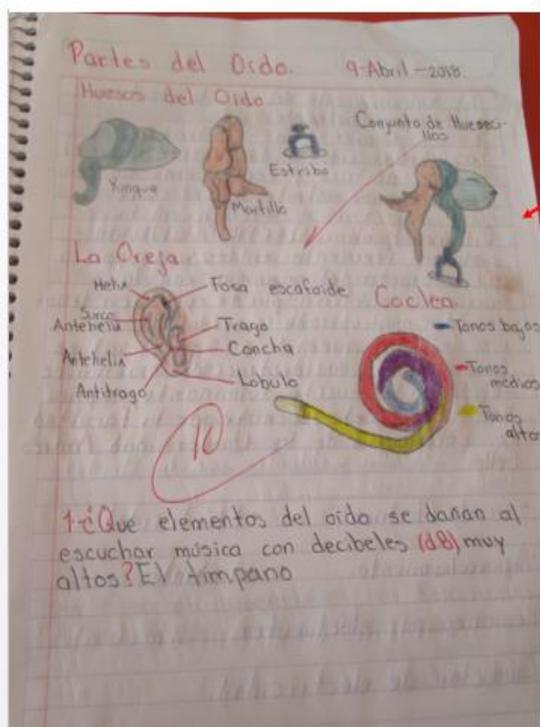
Preguntas que ayudan a resolver el problema planteado

Figura 11c. Comparación de afrontamiento a la tarea post (16 abril de 2018)

Grupo control



Grupo experimental



Elementos para la exposición de la respuesta a la situación problema.

Figura 11d. Comparación de afrontamiento a la tarea post (16 abril de 2018)

Además de contar con la evidencia directa de los cuadernos de los estudiantes, se realizó un análisis de las actividades. En la figura 12 se puede ver la comparativa de afrontamiento a la tarea antes y después de un estudiante del grupo control y se puede apreciar como la realización de experimentos si promueve algunas de las habilidades del pensamiento crítico, pero si el docente diera la oportunidad de la manipulación de los mismos a los estudiantes, siempre y cuando el docente interviniera menos. Dejar manipular a los estudiantes el uso constante de experimentos en el aula sería una actividad idónea para el desarrollo del pensamiento crítico contemplando siempre los criterios de seguridad.

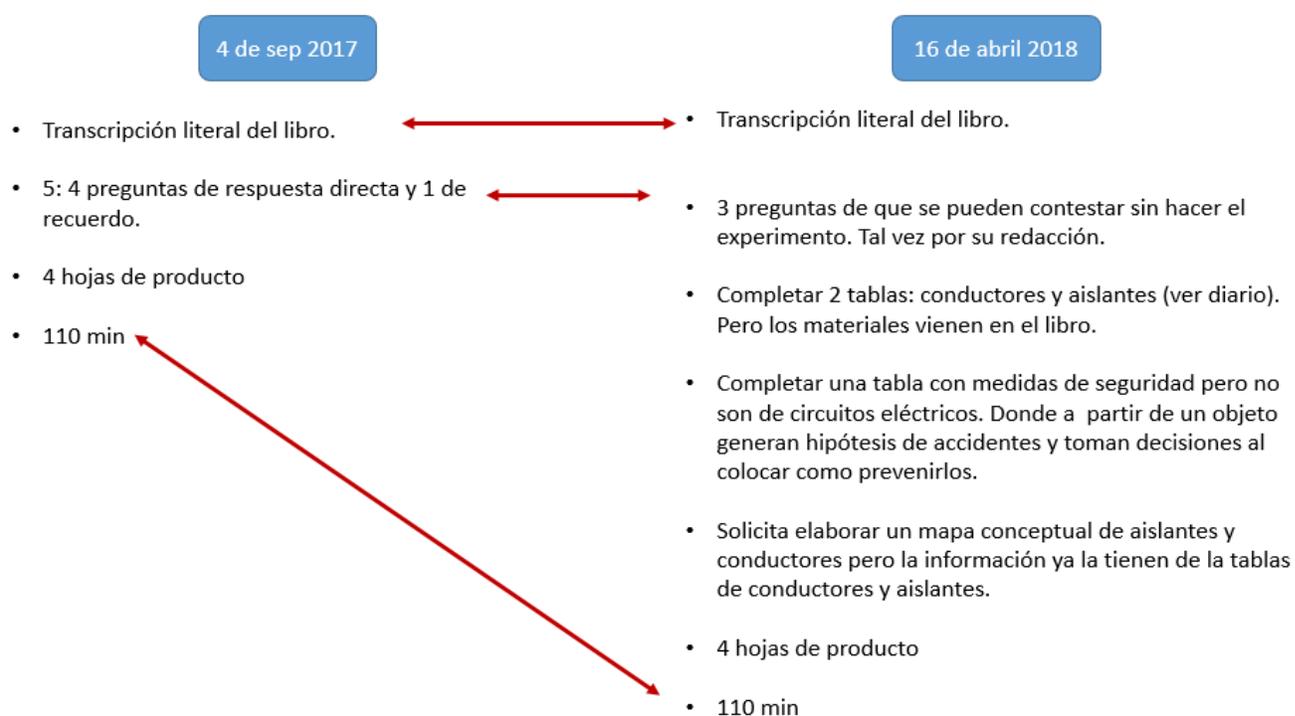


Figura 12. Comparativa de afrontamiento a la tarea grupo control

En la figura 13, se realizó la comparativa de afrontamiento por parte de un estudiante del grupo experimental y se pudo apreciar el cambio de enfoque en la formulación de las preguntas, de preguntas de respuesta directa a preguntas de respuesta que fomente la reflexión. El utilizar preguntas para generar la reflexión de la información es uno de los elementos más importantes para lograr que los estudiantes movilicen los recursos materiales y mentales para dar respuesta a una situación problema, y así apropiarse de mejor forma de los contenidos, ya que les genera un mayor sentido.



Figura 13. Comparativa de afrontamiento a la tarea grupo experimental

Una vez analizados los resultados anteriores se puede observar como los estudiantes que estuvieron bajo la instrumentación del ABP mejoran el desarrollo de las habilidades del pensamiento crítico al tener que dar solución a un problema y estar inmersos en la metodología del mismo. Además se puede apreciar como los estudiantes ya no son solo ejecutores de instrucciones dadas de forma directa por el docente, como sucedió con estudiantes del grupo control. Considerando este avance o esta ruptura de la tradición escolar, es posible ver el nivel de los estudiantes del grupo experimental sube de la categoría pensador irreflexivo a pensador retado (ver figura 14), si bien es un nivel elemental es idóneo para trabajarse en estos grados escolares de educación primaria.

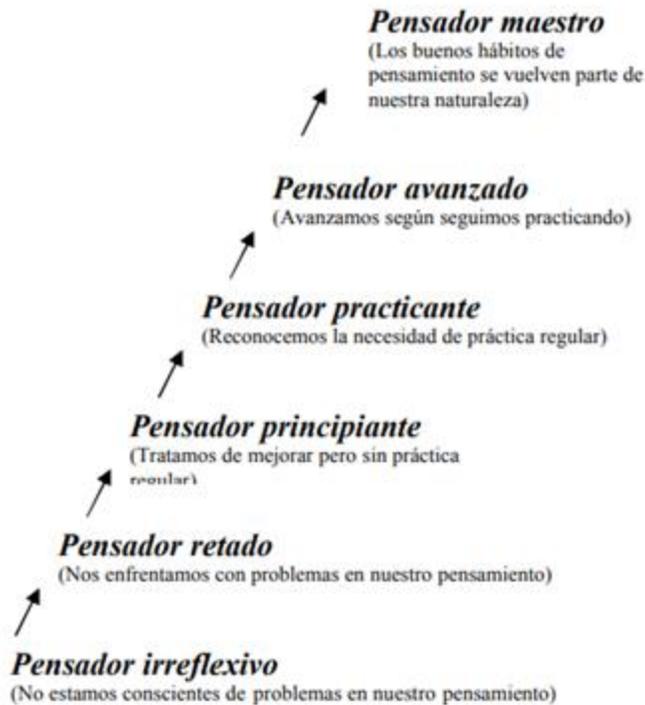


Figura 14. Los pasos del desarrollo del pensamiento crítico. Paul y Elder, 2003, p.23.

Los estudiantes que se encontraron bajo la instrumentación del ABP tuvieron la oportunidad de migrar de ejecutores de instrucciones a dar solución a problemas poniendo a prueba y desarrollando sus habilidades de forma individual y en equipo, tuvieron que defender sus ideas, discutirlos y desarrollarlos por ellos mismos para dar solución a los problemas planteados. Lo anterior les permitió cambiar de nivel de pensamiento, y si se mantiene el trabajo de clase bajo esta instrumentación del ABP, les permitirá transpolar lo aprendido de forma transversal a otras asignatura y áreas de su vida.

4.2.4 Durante el proceso

Para reportar los resultados de esta fase se utilizaron datos de los diarios de campo de ambos grupos (experimental y control). Primero se identificaron los momentos en los que surgieron las habilidades del pensamiento crítico: formulación de preguntas, hipótesis, toma de decisiones y argumentación. Posteriormente se agruparon dichos momentos en cada una de las habilidades del pensamiento crítico ya mencionadas. Finalmente se obtuvieron las frecuencias y además se comparó el uso que le dieron los estudiantes a cada una de las

habilidades, identificando así que los estudiantes pueden utilizar algunas de esas habilidades y no ser necesariamente con un uso de pensamiento crítico.

Otro aspecto que es importante señalar es que para que los estudiantes desarrollaran sus habilidades de pensamiento crítico se instrumentó el ABP y dentro de los recursos humanos necesarios de esa metodología se requirió de la capacitación del docente. Por esta razón, aparece con cierta recurrencia el docente en esta sección de resultados de pensamiento crítico en los estudiantes, A continuación se muestran los resultados por habilidad.

4.2.4.1 Formulación de preguntas

El grupo control formuló 26.7% preguntas mientras que en el grupo experimental existió un 73.3% de ellas. Existen coincidencias en dos aspectos, en ambos grupos los docentes dictan preguntas para el desarrollo de la clase utilizando un formato de preguntas cerradas y de un nivel de implicación que solo requiere identificación de información en el texto del libro, además, en ambos grupos son utilizadas las preguntas para hacer el rescate de conocimientos previos.

Como diferencias, en el grupo control las preguntas son generadas la mayor parte del tiempo por la profesora para cuestionar a los estudiantes sobre conceptos confusos, para abordar algunos experimentos, apareciendo preguntas que generan hipótesis, cómo el qué sucederá si... o utiliza preguntas que ya vienen predeterminadas en el libro de texto de Ciencias Naturales, preguntas generalmente de identificación de información.

En el grupo experimental, el docente utilizó preguntas de forma directa a los estudiantes en diversos momentos: cuando el alumno cuestionó al docente este contestó de forma directa a esos cuestionamientos (ver ejemplo 1), por lo cual el estudiante no generó otra habilidad más que regresar las preguntas al docente para obtener la respuesta, pero con la práctica el docente este aprendió a regresar la pregunta obligando a pensar al estudiante y no dar la respuesta de forma directa, tanto cuando era cuestionado por el estudiante como cuando permanecían pasivos durante el desarrollo de las actividades (ver ejemplo 2).

Cuando los estudiantes no generaban preguntas, el docente relacionaba el tema con contenidos de otras asignaturas (ver ejemplo 3) o inició con alguna pregunta la sesión de clase (ejemplo 4).

Ejemplo 1:

Estudiante: ¿cuántos renglones por pregunta profe?

Profesor: de 2 a 3 renglones [4 de dic de 2017].

Estudiante: ¿pluma de cuál profe? azul, roja, verde ¿o de qué color?

Profesor: negra [30 de oct de 2017].

Ejemplo 2:

Estudiante: ¿profe vamos a sacar las preguntas del libro?

Profesor: de dónde tú consideres [12 de feb de 2018].

Alumno: ¿qué bosque pongo profe?

Profesor: el que más te agrada a ti [17 de nov de 2017].

Profesor: ¿con qué materiales o formas se puede limpiar el agua?

[22 de ene 2018].

Ejemplo 3:

Profesor: relacionó los contenidos de la asignatura de español, específicamente, la formulación de preguntas cuando vieron el tema *los textos expositivos*, esto, porque tenían que hacer preguntas para poder dar solución a la situación problema correspondiente a la clase de ciencias naturales [12 de feb de 2018].

Ejemplo 4:

Quando el profesor notó que a los alumnos se les complicaba elaborar las preguntas él redactó la siguiente: ¿con qué materiales o formas se puede limpiar el agua? [22 de ene 2018].

La acción de que el docente dejará de dar respuestas y les devolviera a sus estudiantes la labor, por sencillo que parezca, implica grandes cambios tanto en la enseñanza (romper rutina, temor a la pérdida de tiempo, etc.) como en el aprendizaje, pues el docente les regresa a los estudiantes el papel de protagonista participante y no a seguir siendo recopiladores de

información. Con este simple cambio de actividad los estudiantes tuvieron la oportunidad de generar hipótesis y tomar decisiones para la entrega de la solución del problema.

Otro tipo de preguntas surgieron por parte de los estudiantes al elaborar una guía en conjunto, con la finalidad de dar respuesta a la situación problema, ellos identificaron un orden en las preguntas (ver ejemplo 5).

Ejemplo 5:

Estudiante (a): ¿qué daños causa la electricidad?

Estudiante (b): pero primero sería ¿Qué es la electricidad? [16 de abril de 2018].

Estudiante (c): ¡profe!, primero debe ser ¿qué es el sonido? (corrigiendo la pregunta propuesta por el profesor ¿cómo se genera el sonido?)
[12 de mar de 2018].

Nuevamente aunque parezca simple, es un gran avance que los estudiantes identifiquen niveles en las preguntas y que las distinguan de elementos más complejos, ya que si se desconoce el *qué es* no se podrá llegar a juzgar si *es bueno o malo* para algo o *cómo se hace*. Otra diferencia notoria, fue que en el grupo experimental se usaron preguntas de seguimiento o monitoreo (evaluación formativa) por medio de las cuales el docente motivaba o incitaba el análisis del trabajo (ver ejemplo 6) elemento no visto en el grupo control, por lo menos con esa intencionalidad, ya que si existía seguimiento pero era más dirigido al resultado no al proceso.

Ejemplo 6:

Profesor: busquen ¿dónde pueden buscar?

Estudiante: en su cerebro y en el libro (respondió en voz alta)
[22 de ene de 2018].

Profesor: si no encuentran vibración ¿qué podrán buscar?

Estudiante (a): vibrar

Profesor: muy bien

Estudiante (b): ¿y si no encuentro ninguno de los dos?

Profesor: estás buscando mal [12 de marzo de 2018].

Profesor: para ti que significa estar desnutrido (recorrió a auxiliar a un alumno y le contesto) [30 de oct de 2017].

4.2.4.2 Hipótesis

En el grupo control existieron 25% mientras que en el grupo experimental se registró un 75% de momentos que permitieron la generación de hipótesis por parte de los estudiantes.

En semejanzas, en ambos grupos la generación de hipótesis se dio en el diálogo generado en los equipos de trabajo, ya que los estudiantes propusieron diferentes opciones para trabajar, distintos roles que podían tomar, diferentes materiales que se podrían utilizar y con ello los productos esperados que podían entregarse.

En cuanto a las diferencias, en el grupo control surgió la realización de los experimentos, los cuales utilizaron preguntas (dadas por el docente) que apoyaban esta habilidad mientras que en el grupo experimental la generación de hipótesis apareció como parte de los cuestionamientos del docente realizados en grupo para el abordaje del tema correspondiente, en ocasiones los estudiantes si respondían (ver ejemplo 7) y algunas otras no (ejemplo 8) ya que, por lo menos en sesiones presenciadas por el observador no se realizaron experimentos en el aula.

Ejemplo 7

Profesor: ¿no va haber venados en el mar o sí?

Estudiante: si lo hay es que está muerto o puede haber si sabe nadar

[17 de nov de 2017].

Profesor: ¿qué provoca la alteración de un ecosistema? (en plenaria)

Estudiante: la mano del hombre (mencionó mientras que otros alumnos explicaban pérdida de biodiversidad, tala, contaminación entre otros) [11 de dic de 2017].

Profesor: ¿yo puedo quitar los frijoles del agua con la mano?

Estudiantes: siiiii (en coro)

Estudiante: depende, ¿si está hirviendo el agua no profe? sino nos va a salir peor quemarnos [22 de ene de 2018].

Profesor: ¿las cosas no flotan verdad?

Estudiante: pues, si no hubiera gravedad sí (en voz baja) [19 de feb 2018].

Ejemplo 8

Profesor: si en el manglar hay agua ¿qué animales habrá? [17 de nov de 2017].

Profesor: hay unos cables en la calle que llevan mucha electricidad, pero luego se paran unos pajaritos y no les pasa nada ¿Por qué creen?

[16 de abril de 2018].

Además, las hipótesis surgían de manera reiterada en cada sesión al inicio de la misma después de leer la situación problema, momento en el que el docente daba la pregunta ¿de qué creen que se trate el tema?

Los ejemplos expuestos dejan ver de forma clara que los estudiantes si tienen la posibilidad de generar hipótesis lógicas o coherentes, y que los resultados de las mismas pueden estar ligadas a las experiencias previas (como en el caso del agua hirviendo) o con los contenidos vistos (como el caso de la gravedad) o identificar niveles de respuesta (como lo es el caso de la mano del hombre) o al estímulo docente (preguntar después de leer la situación problema o preguntar para iniciar con algún ejemplo), por otro lado también se manifestó la tendencia general de los grupos a contestar siempre que si saben (mismo ejemplo del agua hirviendo) y la tendencia del docente de no verificar ese conocimiento que dicen tener.

Un caso interesante que llamo la atención en esta habilidad del pensamiento crítico, fue un diálogo que surgió en una de las clases en la que el docente tuvo que salir del salón para atender una reunión en la dirección y en la que el observador participó conteniendo al grupo, es decir, no dio explicación de nada sino que sólo se puso de pie frente al grupo y pidió siguieran trabajando. En esa ocasión, surgió lo siguiente (ejemplo 9):

Ejemplo 9

Estudiante (a): todavía no terminamos. Falta saber qué le paso a la manzana
(Hablando con su equipo de trabajo)

Estudiante (b): pues se partió.

Estudiante (c): no, a lo mejor solo se le hizo un hoyito, depende del tamaño de la piedra o a lo mejor se le enterró la piedra.

Estudiante (a): pero no sabemos si había pasto o cayó sobre otra rama.

Estudiante (b): ahhh tampoco sabemos el tamaño de la manzana ni la altura del árbol (el resto del grupo empezó a poner atención a lo que decían los estudiantes, pues ya era en voz alta y de pie 2 estudiantes).

Estudiante (c): si es cierto, el problema no dice esos datos.

Estudiante (a): ¡nos están haciendo trampa! ¿Cómo quieren que contestemos este ejercicio si nos están ocultando datos? ¡Esa es trampa!, no hay una respuesta única, pudieron haber pasado muchas cosas con la manzana (expresó viendo directo al observador).

Observador: *ustedes contesten el ejercicio cómo ustedes consideren. Decídanlo como equipo.*

Como se puede observar, los estudiantes son capaces no solo de generar hipótesis coherentes sino además, de sostener con firmeza el porqué de las diferentes opciones y su posibilidad de realizarse mencionando elementos que no aparecen de forma explícita en el texto (por las propias características de un problema ABP). Seguramente este ejercicio les resultó más significativo que el sólo hecho de leer *¿qué es la gravedad?* en algunas páginas del texto. Esa podría ser una línea futura de investigación, valorar la tendencia al recuerdo de los contenidos aprendidos mediante la estrategia de ABP vs cualquier otra, pero bien explican algunos autores que esos estudios generalmente han sido desatendidos, en cuanto a la denominada *transferencia*, por la complejidad para dar seguimiento a los estudiantes por varios años posterior a la intervención.

Como se pudo observar, los estudiantes son unos verdaderos genios si se les da la oportunidad de explorar su pensamiento, si bien no todas las hipótesis generadas eran coherentes (posibles de darse) ya estaban practicando, y entre compañeros más aventajados se corregían, es así como se constató que dar espacios para la reflexión y el diálogo, como sucedió en esta ocasión gracias a los grupos de trabajo, fortalece la formulación de hipótesis en los estudiantes. Incluso, en algunas ocasiones, el docente se mostró sorprendido por algunas de las respuestas, además, él se vio obligado a reestructurar sus indicaciones, ya que los estudiantes lo corregían por que la indicación no estaba bien formulada, y por ello, las respuestas no podían ser correctas.

En el área de ciencias se utilizan frecuentemente experimentos pero se pudo identificar que el profesor del grupo experimental decidió no hacerlos debido a los riesgos que se corren en el salón (y la responsabilidad que implica para él), por ello, él los dejó de tarea mientras que en el grupo control si los realizaron, desafortunadamente la docente adelantaba los resultados esperados en esos experimentos y daba las preguntas para solo contestar, por lo cual los

estudiantes estaban limitados para desarrollar habilidades de pensamiento crítico ya que solo tenían que recordar y cumplir con el procedimiento sin hacer alguna reflexión profunda.

El desarrollo de esta habilidad en los estudiantes fue una de las que más información aportó a la investigación y de los momentos memorables para el observador, ya que los estudiantes aprovechan las oportunidades para el diálogo, y ahí aparecieron expresiones coloquiales, regaños entre ellos, roles de cada uno de ellos para el trabajo y la combinación dinámica de juego a trabajo. Fue ahí donde se pudo apreciar la mencionada auto regulación, una de las habilidades del pensamiento crítico que no se consideró en el estudio para su observación o medición pero se sabía de la misma, tanto por ser un rasgo del pensamiento crítico como del ABP.

Esta habilidad (auto regulación) en el salón de clases no surgió de manera espontánea, se manifestó debido a que algunas otras habilidades del pensamiento crítico estaban apareciendo con mayor frecuencia (formulación de preguntas, hipótesis, toma de decisiones y argumentación). Cabe destacar, que los estudiantes auto regulados son más atentos a las indicaciones por parte del profesor, incluso si este sale del salón, no se genera el desorden total como generalmente sucede a esas edades, ya que surgen con mayor fuerza los líderes y estos contienen al grupo.

Para el docente del grupo experimental los momentos de trabajo en equipo no fueron tan gratos de forma inicial, ya que él se quedaba sin saber que hacer (él mismo lo comentó al observador). El docente estaba tan acostumbrado a ser el protagonista de las sesiones que cuando el protagonismo pasó de él a los estudiantes no sabía cómo monitorear a los grupos, para ello, el observador le sugirió recorrer a los grupos de trabajo y solo cuestionarlos, no dando ideas ni revisando de lleno el trabajo sino cuestionando ¿que opina el equipo de lo que van a entregar o hacer?

Como se pudo observar, el introducir el ABP al salón de clases requirió de la atención y capacitación de ambos agentes educativos de la enseñanza- aprendizaje (E-A), es decir docente y alumno, haciendo énfasis que ambos interactúan con los roles de E-A, no solo enseña el docente ni solo aprende el estudiante, por lo cual, en diseños futuros se aporta que todo programa debe atender indiscutiblemente y paralelamente al docente y al estudiante.

4.2.4.3 Toma de decisiones

En el grupo control se presentó un porcentaje del 62.5% y en el grupo experimental el 37.5% la habilidad de toma de decisiones.

En el grupo control, la toma de decisiones de los estudiantes se daba generalmente al dar ejemplos mientras que en el grupo experimental además de los ejemplos se daba la libertad de los medios de búsqueda, esa libertad de decisión es importante destacarla ya que el estudiante decidía los medios sobre los que debía buscar, y posteriormente decidir cómo presentaría los resultados del problema planteado en la sesión. Esa oportunidad para decidir dónde buscar, permitió (de forma notoria) que un estudiante que al principio no participaba se volviera un excelente *buscador* de palabras cuando llegaba ese momento, y era interesante observar cómo le cambia su rostro al encontrar la información en el mismo (19 de febrero de 2018).

Esas oportunidades de tomar decisiones permitió ver un salón diverso (como en realidad es) y no homogéneo (como lo crea la escuela), ver ejemplo 10.

Ejemplo 10:

Muy pocos estudiantes tenían el libro de Ciencias Naturales abierto o sobre la butaca, ya no era como al inicio de la intervención, algunos tenían el libro, otros el diccionario, otros estaban leyendo y otros ponían atención al pizarrón [12 de mar de 2018].

Cuando los estudiantes ya no sabían que hacer, preguntaron y el docente brindó los apoyos necesarios para la toma de decisión por parte de ellos mismos (ejemplo 11).

Ejemplo 11

Estudiante: profe ¿vamos a sacar las preguntas del libro?

Docente: de donde tú consideres

Estudiante (b): profe, no le entiendo a esa pregunta

Docente: sáltate a la otra y luego la retomas [12 de feb de 2018].

En el grupo control, el estudiante contestaba básicamente con el uso de sus conocimientos previos y libro de texto mientras que en el grupo experimental además se tenía la posibilidad de buscar en cualquier material que se considerará fuese útil, o incluso el cuestionar a otro compañero (ya que no es lo mismo que copiar, además se fortalecía la formulación de preguntas), el diccionario u otro material que se pudiera usar.

Otro aspecto importante de señalar, es que en todas las clases en el grupo experimental se tenía que decidir en equipo como se desarrollaría y presentaría la respuesta a la situación problema mientras que en el grupo control no siempre sucedía así. En general, lo que se pudo identificar es que el trabajo en equipo, bajo elaboración de productos sin determinar el proceso, genera la tendencia a discusión de puntos de vista e información, el debate y la toma de decisiones de manera constante, sin embargo, cuando el problema de trabajo es de tipo ABP las oportunidades se amplían, la discusión, las hipótesis y con ello, la toma de decisiones.

4.2.4.4 Argumentación

Aún sin leer el contenido de este apartado se ha podido observar que la argumentación está presente durante el desarrollo de las actividades instrumentadas por el ABP, no solo al final, ya que cuando se discuten diferentes ideas o puntos de vista se deben aportar argumentos, ya que estos apoyan la decisión tomada como resultado de la valoración de distintas posibilidades (hipótesis), definiciones, procesos, ejemplos, ideas y resultados.

En el grupo control, la argumentación apareció 44.4% mientras que en el grupo experimental 55.5%. En ambos grupos, se identificó que el trabajo en equipo fortaleció el diálogo, y con ello la argumentación, debido a que los estudiantes tuvieron que ponerse de acuerdo mutuamente para la entrega del trabajo en el que todos estaban involucrados por la calificación, y este hecho requirió de convencer a los integrantes del equipo.

Con relación a las diferencias, se pudo constatar que en el grupo control se trabajó directamente con las lecturas del libro de texto y se ubicaron las ideas principales de la lectura correspondiente, esto con ayuda de la maestra de grupo limitando así la habilidad de argumentar sobre el tema. En el grupo experimental la argumentación se generó en los equipos, no solo se argumentaba con base en las lecturas (también láminas, diccionario, libro de texto y otros libros o materiales) sino además surgieron experiencias de los estudiantes y se necesitó una preparación para las exposiciones, ya que en cada sesión después del trabajo en equipo se tenía que presentar frente al grupo la respuesta a la situación problema. Algunas evidencias del uso de la argumentación en el grupo experimental se observan en el ejemplo 12.

Ejemplo 12

Estudiante (a): ¿ya terminaste? (pregunta a otro estudiante de otro equipo)

Estudiante (b): ya

Estudiante (c): no creo que haya contestado, por qué la deben sacar de una información (haciendo referencia al libro, copias o lámina) [19 de feb de 2018].

Estudiante: mi papá está colocando en la casa: cajas, mangueras y cables, y cuando pela los cables hay cobre y por ahí pasa la electricidad. Los cables están cubiertos de plástico para no electrocutarse y usa guantes (esta explicación surgió después de que el profesor les preguntara por qué los pajaritos no se electrocutaban cuando se paraban en los cables de luz) [16 de abril de 2018].

En grupo: los alumnos mencionaron que dialogaron en equipo, pero solo un equipo fue capaz de relacionar las ondas con la transmisión del sonido. Los estudiantes mencionaron que discutieron lo leído y no terminaron por qué les faltó tiempo de leer un poco más la información [12 de mar de 2018].

Los tres ejemplos anteriores muestran como la argumentación se utilizó para distintas situaciones y a diferentes niveles. En el ejemplo anterior donde se preguntó al estudiante si ya terminó, otro de los estudiantes reconoció que su compañero no pudo haber terminado porque la información para ser válida requería de un soporte, ya sea libro, lámina entre otros; argumento débil si se quiere ver así, pero ya defiende la idea reconociendo que la consulta de fuentes de información implica mayor tiempo (generalmente). En el salón de clase, que los estudiantes identifiquen y argumenten eso, por simple que parezca, indica que el estudiante ya tiene mayor conciencia sobre las indicaciones o criterios establecidos para el trabajo y no solo ejecuta actividades, por eso lo pueden argumentar. Estudiantes que aún tienen la habilidad para argumentar se estresan, copian y entregan cualquier cosa por el simple hecho de entregar para no ser los últimos y no verse en desventaja con sus compañeros.

En el ejemplo del papá, el estudiante argumentaba que los pies de las aves tienen una “cápita aislante de piel”, y que por ello, no se electrocutan pero que eso no pasaría si tuvieran una

“cortada” en alguna de sus patitas, ligando así la experiencia con los conceptos: aislante y conductor.

En el último ejemplo, las ondas y el sonido, se puede apreciar la habilidad de la argumentación en el reconocimiento que hacen los estudiantes al no poder ofrecer mayor explicación más que una descripción, reconociendo que el tiempo no les permitió terminar de discutir la información de los materiales, y que ellos no iban a estar dando vueltas o engañando a los compañeros dando ejemplos sin sentido.

Después de analizar los resultados de cada una de las habilidades del pensamiento crítico manifestadas durante el proceso se reconoció que existieron dificultades que impidieron el desarrollo óptimo de la instrumentación del ABP, de los rasgos que obstaculizaron la fase se identificaron los siguientes:

Contexto natural de un salón de clases

- El regreso del periodo vacacional parece haber influido, ya que el docente ha realizado acciones directivas que inhiben la participación: dicta preguntas y da respuestas directas [22 de ene 2018].
- El profesor solicitó terminar antes porque tenía ensayo de una obra para el 14 de febrero [12 de feb de 2018].
- Tenía que atender un programa de prevención en la lecto-escritura, matemáticas y cálculo mental y necesitaba tiempo para atenderlo [12 de feb de 2018].
- En el desarrollo de la sesión subió un niño a avisarle al profesor que lo necesitaban en la dirección y se tuvo que retirar [19 de feb de 2018].
- A media clase llegaron estudiantes de otro salón a revisar corbata a los niños y moño a las niñas, esto hizo que el profesor rompiera la dinámica que llevaba [12 de mar de 2018].
- La clase fue muy interrumpida, llegó un administrativo a pedir lista de asistencia del día, fue dos veces una enfermera de campaña de vacunación y llegó una maestra a hablar con el profesor [16 de abril de 2018].

Sistema de enseñanza por costumbre

- El docente menciona las páginas del libro con las cuales se trabajaría y explicó de forma directa sin dar paso a que los alumnos demostraran sus conocimientos previos [22 de ene 2018].

- Se sospecha que el docente no lee con anticipación la planificación ya que lee con mucha dificultad la situación problema [12 de mar de 2018].
- La sesión se desarrolló con cierto dominio del ABP por parte del docente, a pesar de ello mencionó al observador su preocupación por el tiempo, debido a que tiene la cooperativa, el periódico mural y va atrasado con los contenidos de Español [9 de abril de 2018].
- Cuando llegó el observador al aula identificó inmediatamente que todos los alumnos ya tenían su libro de texto, lo cual indicó que el profesor ya lo había solicitado [16 de abril de 2018].

Como se pudo observar, los agentes promotores de cambio o de potenciación de habilidades del pensamiento crítico de los estudiantes son los docentes. Debilidades en la enseñanza para el pensamiento crítico de los docentes son la principal causa de las debilidades de ese tipo de pensamiento en los estudiantes, por lo menos en esta investigación. Dentro de esos elementos distractores para la enseñanza se encuentran algunos rasgos mencionados en el planteamiento del problema, los cuales se evidenciaron con los datos recabados, ejemplo de ello, es la saturación de programas en el área de Matemáticas y Español.

Otros elementos distractores o que reducen los tiempos en el aprendizaje son las funciones de cooperativa escolar, los festivales y las obras, si bien es cierto esas actividades contribuyen al desarrollo de otras habilidades o competencias en los estudiantes, también afectan los tiempos de las asignaturas de Ciencias Naturales, Artísticas, Geografía entre otras pero no las de Matemáticas y Español.

También fue posible evidenciar que los estudiantes de educación primaria de 5to grado pueden desarrollar habilidades del pensamiento crítico si se les fomenta, muestra de ello, fue la gran variedad de ejemplos colocados en los párrafos anteriores, en los cuales, se mostró que brindando espacios para la investigación, el diálogo y el trabajo en equipo orientado a través de situaciones que no tienen respuesta única (problemas ABP) los estudiantes son capaces de desplegar su imaginación, y gracias a ello, posteriormente, valorar las respuestas y seleccionar con base a la viabilidad de las mismas para poder tomar decisiones y así solucionar. Si bien es cierto muchas de las situaciones suenan simples o sencillas, en el fondo son cambios importantes, recordemos que el pensamiento crítico no se logra en una sola etapa sino que es una escala con diferentes niveles (Ver figura 14).

Otro aspecto destacable fue que cuando los estudiantes fortalecían sus habilidades cuestionaban al docente, este proceso obligó al mismo a adecuar con mayor estructura su expresión oral, escrita e incluso metodológica.

Discusión

¿Es posible que se dé el pensamiento crítico en niños? ¿Es posible instrumentar el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) en educación primaria? ¿El ABP en educación básica fomenta el pensamiento crítico?

La discusión sobre la respuesta a estas preguntas, y tal vez sobre la pertinencia de las preguntas mismas, puede ser amplia si se incluyen aspectos como la familia o el ambiente escolar pero se limitará la discusión sobre las respuestas de las preguntas planteadas al marco de los hallazgos del estudio, por lo cual todos aquellos factores o elementos que se consideran influyen en el desarrollo del pensamiento crítico de los estudiantes se mencionan como futuras líneas de investigación.

Entonces, ¿es posible que se dé el pensamiento crítico en niños? la respuesta es sí, tal como lo mencionaba Linda (2003) y como se pudo apreciar en el apartado de resultados del presente trabajo. Dentro de los datos empíricos que sostiene el presente estudio, se tiene que a esa edad (9-11 años), los estudiantes en educación primaria están inmersos en las exigencias escolares de prácticamente tres docentes: el de grupo, educación física e inglés mientras que en educación secundaria tendrán de 10 o 12 docentes distintos, lo cual incrementa las exigencias relacionadas con el estilo y la cantidad de los trabajos.

Además, en educación secundaria, el número de estudiantes y el espacio físico es mayor, aparecen las hormonas en demasía junto con los cambios de la pubertad, los noviazgos son más frecuentes, entre otros aspectos. Con ello aumentan las exigencias para los estudiantes en educación secundaria, pero, ¿no la solución de problemas fomenta el pensamiento crítico? Sí, pero de esa manera tendrán que surgir a contrademanda, y eso, si el sujeto lo intenta. Si las situaciones lo rebasan no las afrontará. Lo anterior fue contemplado en la presente investigación, no se pretendió su medición pero si se describió para caracterizar a la población y la viabilidad del estudio. Es importante recordar que el enfrentamiento a problemas incita el desarrollo del pensamiento crítico. El presente estudio se enfocó en el uso de problemas dentro de los contenidos curriculares para el fomento del pensamiento crítico, pero no son los únicos problemas. Diane Halpern incorporó hace años el uso de

situaciones cotidianas en el campo de este pensamiento. Otro dato es que no existen estudios de transferencia publicados, aún, por el complejo seguimiento de la muestra por periodos largos de tiempo, pero existe un Grupo de Investigación Reconocido (GIR) en la Universidad de Salamanca, España que tiene identificada esa falta de estudios de transferencia y realiza lo pertinente para atender esa área de oportunidad para el pensamiento crítico. Con relación al ambiente escolar también se podrían describir varios aspectos pero no son propios de este estudio ya que no se midieron.

Los hallazgos de la presente investigación, los cuales están descritos en el apartado de resultados, muestran diferencias entre las habilidades del pensamiento crítico de los estudiantes del grupo control en comparación con el experimental. Como muestra de ello, los estudiantes del grupo experimental utilizaron preguntas para despejar dudas, profundizar sobre el tema y generar el diálogo en los equipos de trabajo una vez instrumentada la metodología ABP mientras que las preguntas del grupo control estaban enfocadas en obtener respuestas directas o la aprobación por parte del docente. Los estudiantes generaban hipótesis para tratar de solucionar los problemas, tenían que tomar decisiones al elegir los medios para la obtención de la información que permitiera resolver los problemas, y tuvieron que argumentar para sostener los resultados a su situación problema. Por su parte, los estudiantes del grupo control utilizaban las preguntas para obtener la aprobación del maestro de clase, las hipótesis eran las mismas que el docente inducía de forma previa, lo cual limitaba la toma de decisiones y su argumentación. Los estudiantes del grupo control prácticamente replicaban lo que el docente indicaba.

Los hallazgos mencionados en el apartado de resultados demuestran lo que se venía sosteniendo con el dato empírico del autor del presente documento, y que Linda (2003) ya explicaba al decir que los niños si piensan pero los adultos tienden a menospreciarlos. Se aprovechó el área de oportunidad señalada por la UNICEF (2019) cuando describía las bondades de trabajar con el grupo de edad de 6- 11 años debido a que es clave para la consolidación de su capacidad intelectual, socialización, la formación de su autoestima e identidad.

En concreto, los niños si pueden desarrollar o manifestar sus habilidades del pensamiento crítico siempre y cuando exista:

- a) Una base mental que lo permita (no dañada).

- b) Una situación problemática que exija reto (contenido de la asignatura ajustado a problemas abiertos-tipo ABP-).
- c) Aceptación de los niños (disposición).
- d) Direccionalidad del docente hacia los objetivos esperados (proceso y meta).
- e) Capacidad del docente para involucrar al estudiante y asumir un rol de *cuestionador directivo* (que incite la duda del estudiante bajo un propósito educativo).
- f) Ambiente áulico para la autoevaluación y la autocorrección individual y grupal ante la situación problema y la forma en que resuelven problemas los estudiantes.

De los incisos anteriores, el presente trabajo aporta tres: d, e y f, mientras que el resto concuerdan con estudios similares (con estudiantes universitarios) como lo es el Delphi Report que concuerda con el inciso c, el estudio de Morales (2018) cuando advierte la importancia de la capacidad docente en la implementación del ABP (inciso e) -sin denominarlo *cuestionador directivo*-, y la importancia de no existir algún daño cerebral como se ha expresó en el IV seminario Internacional de Pensamiento Crítico (inciso a).

Ahora, ¿es posible instrumentar el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) en educación primaria? La respuesta del presente estudio es afirmativa y concuerda con Chamizo (2012) donde expresaba algunas barreras que impiden la implementación del ABP en las escuelas, una de las principales es que el docente reconozca que el error es un componente del proceso de desarrollo cognitivo de los estudiantes y un aspecto reiterativo en el ABP.

Los docentes no aprecian el error en su práctica cotidiana, este aspecto es uno de los *por qué* los docentes no transforman su práctica, su lógica institucional impide valorar el error, la dinámica escolar requiere respuestas rápidas y correctas para cumplir con los tiempos institucionales y no da tiempo a mayores explicaciones, por lo menos así lo manifestaron los docentes de ambos grupos participantes en la investigación.

Además se concuerda con lo que mencionaba Morales (2018), en este trabajo explica que el ABP activa áreas del pensamiento superior (que concuerdan con el pensamiento crítico) que pueden transpolarse a grados inferiores para su promoción y ensayo a edades tempranas. Lo destacable aquí es que el ABP trabaja sobre el proceso y este requiere de tiempo para su práctica.

En el grupo experimental se pudo apreciar que si fue posible instrumentar el ABP dentro de la asignatura de Ciencias Naturales y que los aspectos que mejoran en los estudiantes son en

cómo utilizan las preguntas, las hipótesis, la formulación de preguntas y la argumentación. En el grupo experimental se dio la oportunidad de que los estudiantes las generaran, y se tuvo que limitar al profesor para que el no fuera el protagonista principal de la clase, ese fue el reto más grande.

La instrumentación del ABP, entonces, requiere de:

- a) Considerar el tamaño del grupo para seleccionar la modalidad del ABP adecuada.
- b) Modificar del rol docente.
- c) Seleccionar o crear de situaciones problemas.
- d) Evaluación del proceso.

Finalmente, ¿el ABP en educación básica fomenta el pensamiento crítico? La respuesta es sí. A pesar de que la literatura (en educación superior) menciona que el ABP es un camino directo para el desarrollo del pensamiento crítico existen investigaciones que apoyan (Pérez-Aranda, Molina-Gómez, Domínguez de la Rosa y Rodríguez, 2015; Saiz y Rivas, 2012) o contradicen tales afirmaciones (Aguilar, Navarro, López y Alcalde, 2002; Quintero, Suárez, García y Vanegas, 2012; Gonzalez y Elóseguyi (2008) y Vázquez (2009) como se citó en Molina y Rada, 2013). El presente estudio considera que sus hallazgos apoyan la tesis de que el ABP promueve el PC y aporta que el fundamento empírico se obtuvo con estudiantes de educación primaria.

Conclusiones

La presente investigación tuvo como objetivo el fomento del pensamiento crítico de estudiantes de quinto grado de educación primaria mediante la instrumentación del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) en los contenidos de la asignatura de Ciencias Naturales. Para lograrlo, fue primordial caracterizar los elementos y recursos humanos necesarios para la instrumentación del ABP, y posteriormente comparar las habilidades del pensamiento crítico desarrolladas en los estudiantes que usaron esa metodología (grupo experimental) con quienes no la utilizaron (grupo control).

Para que las habilidades del pensamiento crítico de los estudiantes se desarrollaran por el ABP se requirió de la modificación de algunos elementos y recursos, tales como: la modificación del diseño de la enseñanza (inclusión de problemas de tipo ABP), el desarrollo de las sesiones de clase (siete pasos de Maastricht), ajustes necesarios en el rol docente y la

ampliación de los medios de búsqueda de información como fueron los libros de otras asignaturas, el diccionario, copias o láminas.

Al finalizar el cuasi experimento se contrastaron las observaciones y los resultados del grupo control con el experimental. La comparación permitió identificar diferencias en cuanto a la cantidad y calidad de las habilidades del pensamiento crítico.

La principal diferencia encontrada entre los grupos es que los estudiantes del grupo control persisten en sus prácticas *mecanizadas* debido a la enseñanza tradicional:

- a) Utilizan las preguntas como medios de obtención directa de las respuestas o para la aprobación de información por parte del docente.
- b) Las hipótesis no son generadas por los propios estudiantes son dadas por el profesor.
- c) La toma de decisiones es prácticamente nula, y por ello, se carece de argumentación, solo hay ejecución de actividades.

Por su parte, los estudiantes del grupo experimental:

- a) Utilizaron las preguntas para aclarar, explorar, profundizar o justificar sus formas de solución de problemas.
- b) Generaron hipótesis para resolver el problema planteado.
- c) Tomaron decisiones para buscar una solución al problema y argumentaron sus resultados.

Desde los pasos del desarrollo del pensamiento crítico de Paul y Elder (ver figura 14) se puede apreciar que si bien los estudiantes no lograron avanzar a elevados niveles de pensamiento crítico, si fue notoria la ruptura de la ejecución o memorización sin reflexión, es decir, ya fue posible pasar del copiar o escribir lo que el docente pedía a escribir lo que ellos pensaban podía solucionar la situación problema. Se concluye que los estudiantes pasaron del nivel de pensador irreflexivo a pensador retado, ya que por fin se enfrentaron a problemas de su propio pensamiento.

Quintero et al., 2012 mencionan que el pensamiento crítico tiene sus bases sobre las operaciones formales, fase del desarrollo que con base en la literatura se alcanza en la etapa de la adolescencia y posteriores. Sin embargo, el presente estudio sostiene que si bien se manifiestan con mayor predominancia en esa etapa no significa que en edades más tempranas no pueda apoyarse su desarrollo.

Los estadios previos, desde el punto de vista de la psicología del desarrollo, son prerequisites para que se logre el pensamiento crítico. Esta condición, desafortunadamente para la investigación en el ámbito del pensamiento crítico ha sido vista como una barrera que no se cuestiona a menudo. A pesar de conocer esta limitante, el presente estudio aporta un respaldo empírico para demostrar que es posible promover algunas de las habilidades del pensamiento crítico (formulación de preguntas, generación de hipótesis, toma de decisiones y argumentación) en estudiantes de educación primaria, como lo demuestran la cantidad y calidad de expresiones demostradas en los resultados de esta investigación.

Aunque se tuvo tiempo para dar una base en la formación del profesor del grupo experimental está no tuvo el reconocimiento institucional, por lo que el profesor careció de un grupo de pares con el que compartir sus dudas y avances en la implementación de la metodología ABP, ni para discutir si lo instrumentado estaba articulado para promover el pensamiento crítico y al mismo tiempo cumplir con los contenidos del libro de texto. Se considera que este punto, y otros, deberán proponerse y fortalecerse en futuras experiencias.

Algunas de las áreas que los profesores deberían dominar para instrumentar el ABP en los salones de clase son:

- a) Analizar los objetivos de aprendizaje de la curriculum institucional y orientarlos tanto a su instrumentación con metodologías como la del ABP como al apoyo del pensamiento crítico.
- b) Seleccionar o crear situaciones problemas por asignatura o bloques de las mismas.
- c) Crear comunidades de práctica en las que la instrumentación del ABP sea común a los diferentes grupos.
- d) Diseñar estrategias y recursos didácticos que permitan apoyar el desarrollo del pensamiento crítico de los estudiantes.
- e) Diseñar estrategias que permitan manejar la solución de problemas dentro de las distintas asignaturas y su reflexión ética (Formación Cívica y Ética).
- f) Adecuar lo anterior a la situación contextual, tal como lo exige la presente pandemia de COVID.

Referencias

- Aguilar, M., Navarro, J., López, J., y Alcalá, C. (2002). Pensamiento formal y resolución de problemas matemáticos. *Psicothema*, 14 (2), 382-386.
- Albertos, D. (2015). *Diseño, aplicación y evaluación de un programa educativo basado en la competencia científica para el desarrollo del pensamiento crítico en alumnos de educación secundaria*. Tesis Doctoral. Madrid.
- Alias, M. y Sulaiman, Y. (2011). The Effect of Problem Based Learning on Critical Thinking Ability: A Theoretical and Empirical Review. *International Review of Social Sciences and Humanities*. 2(1), 215-221
- Alquichire, S., y Arrieta, J.C. (2018). Relación entre habilidades de pensamiento crítico y rendimiento académico. *Voces y Silencios: Revista Latinoamericana de Educación*, (9), 1, pp. 28-52 DOI: <https://dx.doi.org/10.18175/VyS9.1.2018.03>
- Alvarado, P. (2014). El desarrollo del pensamiento crítico: una necesidad en la formación de los estudiantes universitarios. *DIDAC*, 10-17.
- Alzate, E., Montes, J. y Escobar, R. (2013). Diseño de actividades mediante metodología ABP para la enseñanza de la matemática. *Scientia et Technica*, 18 (3).
- American Psychological Association, Coalition for Psychology in Schools and Education. (2015). *Top 20 principles from psychology for pre K–12 teaching and learning*. Disponible en <http://www.apa.org/ed/schools/cpse/top-twenty-principles.pdf>
- Antequera, G. (2011). La promoción del pensamiento crítico en el aprendizaje basado en problemas (ABP). Un análisis a partir de los instrumentos de medición. *Revista observar*. 5, 68-94. ISSN 1988-5105
- Arias, W., y Oblitas, A. (2014). Aprendizaje por descubrimiento vs. Aprendizaje significativo: Un experimento en el curso de historia de la psicología. *Boletim Academia Paulista de Psicologia*, 34 (87), 455-471.
- Arias-Gundín, O., Fidalgo, R., Robledo, P., & Álvarez, L. (2009). Análisis de la efectividad del aprendizaje basado en problemas en el desarrollo de competencias. *Actas do X*

Congresso Internacional Galego-Português de Psicopedagogia. Braga: Universidade do Minho, ISBN- 978-972-8746-71-1

Armengol, L. (2007). Los protocolos de pensamiento en voz alta como instrumentos para analizar el proceso de escritura. *RESLA, 20*, 27-35

Arpí, M., Àvila, p., Baraldés, M., Benito, H., Gutiérrez, M. J., Orts, M., Rigall, R., y Rostan, C. (2012). El ABP: origen, modelos y técnicas afines. *Red de Innovación Docente en ABP*. ICE de la Universidad de Girona autor ©Intel Corporation. http://download.intel.com/education/common/es/resources/elements/data/programa_curs_o_datos.pdf

Bezanilla, M.J., Poblete, M., Fernández D., Arranz, S. y Campo, L. (2018). El Pensamiento Crítico desde la Perspectiva de los Docentes Universitarios. *Estudios Pedagógicos XLIV*, 1.pp. 89-113. Recuperado de <https://scielo.conicyt.cl/pdf/estped/v44n1/0718-0705-estped-44-01-00089.pdf>

Brizuela, A., Jiménez, K., Pérez, N. y Rojas, G. (2016). Autor reportes verbales en voz alta para la identificación de procesos de razonamiento en pruebas estandarizadas. *Revista Costarricense de Psicología. 35(1)*, 17-30. DOI: <https://doi.org/10.22544/rcps.v35i01.02>

Browne, M., y Keeley, S. (1997). *Asking the right questions. A guide to critical thinking*. Impreso en Estados Unidos de América. Prentice Hall Upper Saddle River, New Jersey 07458 ISBN 0-13-758186-6 P.179

Calle, A. (2014). Las habilidades del pensamiento crítico durante la escritura digital en un ambiente de aprendizaje apoyado por herramientas de la web 2.0. *Revista Encuentros, Universidad Autónoma del Caribe, 12 (1)*, 27-45.

Calle, G.Y. (2013). La evaluación de las habilidades del pensamiento crítico asociadas a la escritura digital. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte, (40)*, 68-83. ISSN -0124-5821. Recuperado de <http://revistavirtual.ucn.edu.co/index.php/RevistaUCN/article/viewFile/446/938>

Campbell, D. y Stanley, J. (1995). *Diseños experimentales y cuasiexperimentales en la investigación social*. Editor Amorrortu. Buenos Aires.

- Candela, A., Sánchez, A., y Alvarado, C. (2012). *Capítulo 1. Las ciencias naturales en las reformas educativas*. En *La enseñanza de la ciencia en la educación básica en México*. 11-32, México: INEE.
- Cangalaya, L. (2020). Habilidades del pensamiento crítico en estudiantes universitarios a través de la investigación. *Desde el Sur*, 12(1), pp. 141-153. <http://dx.doi.org/10.21142/des-1201-2020-0009>.
- Chamizo, J.A. (2012). *Capítulo 7. La enseñanza de las ciencias en la escuela: los trabajos prácticos*. En *La enseñanza de la ciencia en la educación básica en México*, 129- 140, México: INEE.
- Consejo Mexicano de Investigación Educativa, A.C. (2003). *La investigación Educativa en México 1992-2002*, 4, Aprendizaje y Desarrollo. Consejo Mexicano de Investigación Educativa, A.C. México D.F.
- Dewey, J. (1993). *Cómo pensamos*. Paidós, Barcelona. ISBN: 84-7509-514-3
- Díaz, L. P. y Montenegro, M. R. (2010). Las Prácticas Profesionales y el desarrollo del pensamiento crítico. *XXXII Simposio de Profesores de Práctica Profesional Facultad de Ciencias Económicas y Estadística - Universidad. Nacional De Rosario*.
- Domínguez, J., Carod, E. y Velilla, M.J. (2008). Comparativa entre el aprendizaje basado en proyectos y el aprendizaje basado en problemas. *II jornadas de innovación docente, tecnologías de la información y de la comunicación e investigación educativa en la universidad de Zaragoza 2008*.
- Duran, A. (2008). La educación en el contexto social actual: retos docentes en la práctica reflexiva e implicación crítica. *Revista digital innovación y experiencias educativas*, (5), ISSN 1988-6047.
- Elder, L., y Paul, R. (2002). *El arte de formular preguntas esenciales*. Foundation for critical thinking.
- Ennis, R. (1991). Critical Thinking: A Streamlined conception. *Teaching philosophy*, 14 (11).
- Facione, P. (1991). *Using the California Critical Thinking Skills Test in Research, Evaluation, and Assessment*. California Academic Press, 217 L:t Cruz Avenue, Millbrae, CA 94030. 1-22

- Facione, P. (1999). *Critical thinking. A statement of Expert Consensus for purposes of Educational Assessment and Instruction*. Executive Summary "The Delphi Report". The California Press.
- Facione, P. (2007). *Pensamiento crítico: ¿Qué es y por qué es importante?*. Insight Assessment. Recuperado de <http://eduteka.icesi.edu.co/pdfdir/PensamientoCriticoFacione.pdf>
- Fisher, A. (2001). *Critical thinking: an introduction. What is critical thinking and how to improve it?* Cambridge: Cambridge University Press.
- Fisher, A. (2001). *What is Critical Thinking and how to improve it*. 1ra publicación, published by the press syndicate.
- Flores-Camacho, Fernando (Coord.) (2012). *La enseñanza de la ciencia en la educación básica en México*. México: INEE.
- Fuentes, S.P. (2013). *Implementación de un programa de intervención para el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico*. Sistema de Universidades Estatales del caribe colombiano SUE – caribe.
- Gelerstein, D., del Río, R., Nussbaum, M., Chiuminatto, P., & López, X. (2016). Designing and Implementing a Test for Measuring Critical Thinking in Primary School. *Thinking Skills and Creativity*, 20, 40-49. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2016.02.002>
- Google Maps (2019). Ubicación de la Esc. Prim. Profr. Justo Sierra. Recuperado de <https://www.google.es/maps/search/esc.prof.+justo+sierra+jutepec,+morelos/@18.8819591,-99.1776244,18z>
- Grafica del INEGI <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/sisept/default.aspx?t=medu17&s=est&c=>
- Guevara, G. (2010). Aprendizaje basado en problemas como técnica didáctica para la enseñanza del tema de la recursividad. *InterSedes: Revista de las Sedes Regionales*, XI, 142-167. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=66619992009>
- Guljakhon, U. y Shakhodat, P. (2020). Developing teachers` professional competence and critical thinking is a key factor of increasing the quality of education. *Mental Enlightenment Scientific-Methodological Journal*. Recuperado de <https://uzjournals.edu.uz/cgi/viewcontent.cgi?article=1096&context=tziuj>

- Gutiérrez, J., De La Puente, G. y Piña, E. (2012). *Aprendizaje basado en problemas un camino para aprender a aprender*. México: Colegio de Ciencias y Humanidades, Ciudad Universitaria. <https://doi.org/10.22201/cch.9786070239021p.2007>
- Gutiérrez, N. (Ed). (2008). *Técnicas para evaluar*. Extracto adaptado del libro Evaluación de capacidades y valores en la sociedad del conocimiento, en el que el catedrático Luis Damián Casas explica de manera sencilla y precisa los criterios que se deben seguir para una evaluación. © El Educador, Grupo Editorial Norma S. A. C. ISSN: 1816-2533
- Gutiérrez, S., y Rodríguez, A. (2014). Implementación de la metodología Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) en la enseñanza de los materiales bituminosos para los estudiantes de Arquitectura de Interiores. *Historia y Comunicación Social*, 19 (2), 413-425. http://dx.doi.org/10.5209/rev_HICS.2014.v19.45038
- Halpern, D. (2003). *Thought & knowledge: An introduction to Critical Thinking*. 4ta edition. Editorial LEA Lawrence Erlbaum Associates, Publishers. Mahwah, New Jersey, ISBN 0-8058-3965-8
- Halpern, D. (2014). *Thought and knowledge an Introduction to Critical Thinking*. Psychology Press is an imprint of the Taylor & Francis Group, an informa business. Fifth edition.
- Hernández, A.M. (2011). Pensamiento crítico y televisión: una propuesta de educación televisiva escolar para la red Euro iberoamericana REICUSOC. *Publicación en línea. Revista Etic@net, IX (10)*, ISSN-1695324X.
- Hernández, G. A., González, C.E. y Duque, O.L. (2015). Desarrollo del pensamiento crítico en el nivel de educación primaria a través del uso de las TIC en el campo formativo del lenguaje y comunicación. *EDUTECH, Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, p.53. doi: 10.21556/edutec.2015.53.260.
- Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P. (2010). *Metodología de la Investigación*. (5.^a ed.). México: McGraw-Hill.
- Informe de la UNESCO de la comisión internacional sobre la educación para el siglo XXI. La educación encierra un tesoro. Ediciones UNESCO
- León, F. (2014). Sobre el pensamiento reflexivo, también llamado pensamiento crítico. *Propósitos y Representaciones*, 2 (1), 161-214. doi: <http://dx.doi.org/10.20511/pyr2014.v2n1.56>

- Linda, E. (2003). *Manual del profesor. La miniguía hacia el pensamiento crítico para niños*. Fundación para el pensamiento crítico.
- López, B.S. (2003). *Pensamientos: crítico y creativo*. 2da edición. Editorial Trillas, S.A. de C.V. México D.F.
- López, G. (2012). Pensamiento crítico en el aula. *Revista Docencia e Investigación*, XXXVII 41, p. 22. ISSN 1133-9926/e-ISSN:2340-2725,
- Lorduy, O.M. (2014). *Diseño de una propuesta didáctica utilizando el ABP como estrategia de enseñanza de la circulación sanguínea en el ser humano, en estudiantes de grado sexto*. Tesis maestría. Medellín, Colombia
- Mazabuel (2016). *El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y los juegos tradicionales, como estrategias para el desarrollo de habilidades metacognitivas en el aprendizaje de las matemáticas, en los estudiantes del grado quinto de básica primaria de la Institución Educativa Políndara del Municipio de Totoró*. TM Manizalez.
- Mendoza-Espinosa, H., Méndez-López, J.F. Y Torruco-García, U. (2012). Aprendizaje basado en problemas (ABP) en educación médica: sugerencias para ser un tutor efectivo. *ELSEVIER. 1 (4)*, 235-237.
- Molina, L., y Rada, K. (2013). Relación entre el nivel de pensamiento formal y el rendimiento académico en matemáticas. *Zona Próxima*, (19), 63-72.
- Mora, G. (2015). Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) en la clase de historia. Red Iberoamericana de comunicación y divulgación científica – IBERDIVULGA. Recuperado de <http://www.oei.es/historico/divulgacioncientifica/?Aprendizaje-Basado-en-Problemas> el 21 de agosto de 2017
- Morales, M.L. (2008). Empleo del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP). Una propuesta para acercarse a la química verde. *Tecnología en marcha*. 21(1), 41-48.
- Morales, P. (2018). Aprendizaje basado en problemas (ABP) y habilidades de pensamiento crítico ¿una relación vinculante? *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 21(2), 91-108. <https://doi.org/10.6018/reifop.21.2.323371>
- Moreira, M.A., Caballero, M.C. y Rodríguez, M.L. (Orgs.) (1997). *Actas del Encuentro Internacional sobre el Aprendizaje Significativo*. Burgos, España. pp. 19-44. Traducción de M^a Luz Rodríguez Palmero. Consultado el 1 de diciembre de 2017 recuperado de <https://www.if.ufrgs.br/~moreira/apsigsubesp.pdf>

- Nieto, A., & Saiz, C. (2008). Relación entre las habilidades y disposiciones del Pensamiento Crítico.
- Núñez-López, A., Ábila-Palet, J.E. y Olivares-Olivares, S. (2016). El desarrollo del pensamiento crítico en estudiantes universitarios por medio del Aprendizaje Basado en Problemas. *Revista iberoamericana de educación superior*. VIII (23).
- OCDE (2018). Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos (PISA) Pisa 2018- Resultados. México-Nota país-Resultados PISA 2018
- Paredes-Curín, C. R. (2016). Aprendizaje basado en problemas (ABP): Una estrategia de enseñanza de la educación ambiental, en estudiantes de un liceo municipal de Cañete. *Revista Electrónica Educare*, 20(1), 1-26. doi: <http://dx.doi.org/10.15359/ree.20-1.6>
- Paul, R. y Elder, L. (2003). La mini guía para el pensamiento crítico, conceptos y herramientas. Fundación para el pensamiento crítico.
- Paul, R., Binger, A.J., Jensen, K. y Kreklau, H. (1990). *Critical Thinking Handbook: 4to- 6 to grades. A guide for remodelling lesson plans in Language arts, social studies and science*. Foundation for Critical Thinking. Sonoma State University.
- Pereira, Z. (2011). Los diseños de método mixto en la investigación en educación: Una experiencia concreta. *Revista Electrónica Educare*, vol. XV (1), pp. 15-29.
- Pérez-Aranda, J., Molina-Gómez, J. y Domínguez, L. (2015). El Aprendizaje Basado en Problemas como herramienta de motivación: reflexiones de su aplicación a estudiantes de GADE. *Revista de Formación e Innovación Educativa Universitaria*. 8 (4), 189-207.
- Perkins, D. (1992). La escuela inteligente. Del adiestramiento de la memoria a la educación de la mente. Barcelona, Gedisa.
- Peter, A. Facione and The California Academic Press (1990). *Critical Thinking: A Statement of Expert Consensus for Purposes of Educational Assessment and Instruction*. Executive Summary "The Delphi Report". The California Academic Press.
- Poot-Delgado, C. A. (2013). Retos del aprendizaje basado en problemas. *Enseñanza e Investigación en Psicología*, 307-314.
- Presutti, M. (2012). Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) como estrategia didáctica entre la enseñanza y la práctica profesional. *IV Congreso Nacional y III Congreso Internacional de Enseñanza de las Ciencias Agropecuarias*

- Priestley, M. (2002). *Técnicas y estrategias del pensamiento crítico: salón pensante; grupos cooperativos; aprendizaje creativo; guía de motivación; para profesores y padres*. México: trillas. Reimpresión 2002
- Quintero, L., Suárez, Y., García, G., y Vanegas, J. (2012). Niveles de pensamiento y resolución de problemas matemáticos en los estudiantes del programa psicología de una universidad pública de Santa Marta (Magdalena). *Revista de la Facultad de Ciencias de la Salud*, 123-131. <https://doi.org/10.21676/2389783X.173>
- Ramos, M. J. y Hoster, B. (2010). El Desarrollo del Pensamiento Crítico Por Medio de la Evaluación. Comunicación en congreso. Actas del II Congrés Internacional Didàctiques. Universitat de Girona *CIDd*. II p. 434. Disponible en <https://www.upc.edu/rima/grupos/greco-grupo-de-investigacion-en-competencias/recursos/articulos-y-comunicaciones-realizadaspor-miembros-del-greco/m.j.-ramos-i-beatriz-hoster-el-desarrollo-del-pensamiento-critico-por-medio-de-la-evaluacion>.
- Restrepo, B. (2005). Aprendizaje basado en problemas (ABP): una innovación didáctica para la enseñanza universitaria. *Educación y Educadores*, 8, 9-19 Universidad de La Sabana Cundinamarca, Colombia.
- Richard, P. y Linda, E. (2003). *La mini-guía para el Pensamiento crítico Conceptos y herramientas*. Fundación para el Pensamiento Crítico.
- Rivas, S.F., & Saiz, C. (2012).** [Validación y propiedades psicométricas de la prueba de pensamiento crítico PENCRI SAL](#). *Revista Electrónica de Metodología Aplicada*. 17 (1), 18-34.
- Robles, M. y Gallardo, M. (2015). La formación de educadores sociales a través de la práctica reflexiva. Aprendizaje para en el cambio social como estrategia para contribuir a la responsabilidad social universitaria. *Profesorado revista de curriculum y formación del profesorado*. 19 (1), ISSN 1989- 639X. Recuperado de <http://www.ugr.es/~recfpro/rev191ART13.pdf> (consulta 31 de agosto 2016)
- Roca, J. (2013). *El desarrollo del pensamiento crítico a través de diferentes metodologías docentes de grado de enfermería*. Tesis doctoral. Universidad Autónoma de Barcelona, Facultad de ciencias de la Educación, Departamento de psicología sistemática y social.

- Rodríguez, L.M. (2004). La teoría del aprendizaje significativo. *Concept Maps: Theory, Methodology, Technology Proc. of the First Int. Conference on Concept Mapping A. J.*
- Rodríguez, M. (2011). La teoría del aprendizaje significativo: una revisión aplicable a la escuela actual. IN. *Electrònica d'Investigació i Innovació Educativa i Socioeducativa*, 3(1),29-50. Consultado en http://www.in.uib.cat/pags/volumenes/vol3_num1/rodriguez/index.html en 3 de noviembre 2011.
- Rodríguez, M. T. (2008). *Evaluación del Pensamiento Crítico: PENCRISAL*. Universidad de Salamanca, Facultad de Psicología, Departamento de psicología básica, psico biología y metodología de las ciencias del comportamiento. Trabajo de grado, TG 204.
- Romero, A. y García, J. (2008). La elaboración de problemas ABP. El aprendizaje basado en problemas en la enseñanza universitaria. pp. 37-55. Murcia: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Murcia. I.S.B.N.: 978-84-8371-778-3
- Romero, F. (2009). Aprendizaje significativo y constructivismo. Revista digital para profesionales de la enseñanza. ISSN: 1989- 4023. Consultado el 1 de diciembre de 2017 recuperado de <https://www.feandalucia.ccoo.es/docu/p5sd4981.pdf>
- Rosales-García, S. y Gómez -López, V.M. (2015). Pensamiento crítico, lectura crítica y aprendizaje basado en problemas en estudiantes de Medicina. Un estudio comparativo. *Revista de Educación y Desarrollo*, 35,37-42.
- Ruiz, G. (2012). La Reforma Integral de la Educación Básica en México (RIEB) en la educación primaria: desafíos para la formación docente. *REIFOP*, 15 (1), 51-60.
- Ruiz, G. (2013). La teoría de la experiencia de John Dewey: significación histórica y vigencia en el debate teórico contemporáneo. *Foro de Educación*, 11(15), 103-124. <https://doi.org/10.14516/fde.2013.011.015.005>
- Saiz, C. & Rivas, S. (2008). Evaluación en pensamiento crítico: una propuesta para diferenciar formas de pensar. *Ergo, Nueva Época* (2008), 22-23, 25-66.
- Saiz, C. (2002). Solución de problemas. En C. Saiz (Ed.), *Pensamiento crítico: conceptos básicos y actividades prácticas* (p. 183-211). Madrid: Pirámide.
- Saiz, C. (2017). *Pensamiento crítico y cambio*. Madrid: Pirámide.
- Saiz, C. y Rivas, S. (2012). Pensamiento crítico y aprendizaje basado en problemas cotidianos. *Revista de Docencia Universitaria*. 10 (3), 325 - 346 ISSN: 1887-4592

- Sampedro, B. (2015). Las TIC y la educación social en el siglo XXI. *Edmetic Revista de Educación Mediática y TIC*, 5 (1), p.8-24. <http://orcid.org/0000-0002-5617-0135>
- Santos, H. (2016). *Desarrollo de un instrumento de evaluación del pensamiento crítico en primaria*. Tesis de grado- Maestría. UAEM
- Scriven, M. y Richard, P. (2016). Definición de pensamiento crítico. Portal the critical thinking community. <http://www.criticalthinking.org/pages/defining-critical-thinking/410>
- Sebastiani, Y. (2004). Promoviendo el pensamiento crítico y creativo en la escuela. UMBRAL. *Revista de Educación, Cultura y Sociedad. FACHSE (UNPRG) Lambayeque*. (7), 115-120.
- Secretaría de Educación Pública (2011). *Plan de estudios 2011 Educación Básica*. Primer edición, 2011 D. R. © Secretaría de Educación Pública, 2011 Argentina 28, Centro, México, D. F. ISBN: 978-607-467-081-3
- Secretaría de Educación Pública (2016). *El modelo educativo 2016 el planteamiento pedagógico de la reforma educativa*. Primera edición, Ciudad de México Edición, MAG Edición en Impresos y Digitales, S.C. ISBN: 978-607-623-741-0
- Sierra, J., Carpintero, E., y Pérez, L. (2010). Pensamiento crítico y capacidad intelectual. *Faisca*, Vol. 15 n°17, 98 – 110.
- Sotelo, M. (2011). Factores de la Teoría motivacional de autodeterminación de Deci y Ryan presentes en la residencia naval de Veracruz. *Revista observatorio Calasanz*. 2 (4), 197-219.
- Talebi, S. y IránNejad, P. (2020). Comparing the Descriptive Assessment in terms of Critical and Creative Thinking among the Sixth Grade Students in the Public and Private Schools. *UCT journal of social science and humanities research (01)*.pp. 29–37. DOI: <https://doi.org/10.24200/jsshr.vol8iss01pp29-37>
- Tamayo, O.E., Zona, R., y Loaiza Z.Y. (2015). El pensamiento crítico en la educación. Algunas categorías centrales en su estudio. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos (Colombia)*, 11 (2), pp. 111-133.
- Torres, N. (2011). Influencia de las disposiciones en el desarrollo del pensamiento crítico y el aprendizaje de las Ciencias Naturales. *Educar em Revista, Curitiba, Brasil*, (41), 247-259.

- UNICEF (2015). https://www.unicef.org/mexico/spanish/ninos_6876.htm
- Urrutia de la Torre, F., y Martín del Campo, F. (2015). El abandono escolar en el nivel secundaria: un descuido en la agenda educativa actual. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos (México)*, XLV (1) ,63-74. Centro de Estudios Educativos, A.C. Distrito Federal, México.
- Valenzuela, J., Nieto, A. M. y Muñoz, C. (2014). Motivación y disposiciones: enfoques alternativos para explicar el desempeño de habilidades de pensamiento crítico. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 16(3), 16-32.
- Velásquez, M., & Figueroa, H. (2010). *Desarrollo del pensamiento crítico en estudiantes de las carreras universitarias de mayor demanda de el salvador*. Universidad Tecnológica de el Salvador. C Copyright derechos reservados. 1-67.
- Vendrell, M. y Rodríguez J.M. (2020). Pensamiento Crítico: conceptualización y relevancia en el seno de la educación superior. *Revista de la Educación Superior*. (49) 194, pp. 9-25
<https://doi.org/10.36857/resu.2020.194.1121>
- 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), 157-72,
- Zurita, D. y Zárate, N. (2019). Cualidades del docente necesarias para enseñar a través del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP). *Entre aulas y patios*. 1 (1), p. 105-123

Anexos

Anexo 1. Formato de consentimiento de participación voluntaria

Consentimiento Informado para Participantes de Investigación

El propósito de esta ficha de consentimiento es proveer a los participantes en esta investigación con una clara explicación de la naturaleza de la misma, así como de su rol en ella como participantes.

La presente investigación es conducida por el Mtro. Héctor Santos Nava, del Instituto de Ciencias de la Educación de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos para fines del Doctorado en Educación. El objetivo de este estudio es potenciar el pensamiento crítico de los alumnos de quinto grado de primaria a través de la implementación de la metodología de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) en la asignatura de ciencias naturales.

Si usted accede a participar en este estudio, se le pedirá responder preguntas en una entrevista (o completar una encuesta, o lo que fuera según el caso), y acceder a un sorteo de asignación de grupos: el grupo experimental, en el que se implementará la propuesta descrita y el grupo control que continuará de forma cotidiana de sus actividades. Lo que conversemos e implementemos durante estas sesiones será grabada y/o registrada en un diario, de modo que el investigador pueda transcribir después las ideas que usted haya expresado. El audio con la grabación y el diario, serán eliminados una vez descritos el proyecto de investigación.

El tiempo en el que se desarrollará la investigación es de seis a ocho meses. La participación en este estudio es estrictamente voluntaria y la información que se recoja será confidencial y no se usará para ningún otro propósito fuera de los de esta investigación. Sus respuestas al cuestionario y/o a la entrevista serán codificadas usando un número de identificación y por lo tanto, serán anónimas.

Si tiene alguna duda sobre este proyecto, puede hacer preguntas en cualquier momento durante su participación en él. Igualmente, puede retirarse del proyecto en cualquier momento sin que eso lo perjudique en ninguna forma. Si alguna de las preguntas durante la entrevista le parecen incómodas, tiene usted el derecho de hacérselo saber al investigador o de no responderlas.

Le agradecemos de antemano su participación.

VERÓNICA ELIDA URSINO VIEDMA

Nombre del Participante
(Directora del Centro Educativo)

INSTITUTO DE LA EDUCACIÓN
BANCA DEL ESTADO DE MORELOS
ESC. PRIM. MATUCAN
MATEMATICA
CLAVE: 1703000000
Z.E. 20 SEPTEMBER 07
JIJUTEPEC, MOR.

Firma del Participante

13/SEP/2017

Fecha

Consentimiento Informado para Participantes de Investigación

El propósito de esta ficha de consentimiento es proveer a los participantes en esta investigación con una clara explicación de la naturaleza de la misma, así como de su rol en ella como participantes.

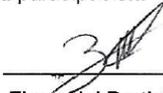
La presente investigación es conducida por el Mtro. Héctor Santos Nava, del Instituto de Ciencias de la Educación de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos para fines del Doctorado en Educación. El objetivo de este estudio es potenciar el pensamiento crítico de los alumnos de quinto grado de primaria a través de la implementación de la metodología de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) en la asignatura de ciencias naturales.

Si usted accede a participar en este estudio, se le pedirá responder preguntas en una entrevista (o completar una encuesta, o lo que fuera según el caso), y acceder a un sorteo de asignación de grupos: el grupo experimental, en el que se implementará la propuesta descrita y el grupo control que continuará de forma cotidiana de sus actividades. Lo que conversemos e implementemos durante estas sesiones será grabada y/o registrada en un diario, de modo que el investigador pueda transcribir después las ideas que usted haya expresado. El audio con la grabación y el diario, será eliminado una vez descrito el proyecto de investigación.

El tiempo en el que se desarrollará la investigación es de seis a ocho meses. La participación en este estudio es estrictamente voluntaria y la información que se recoja será confidencial y no se usará para ningún otro propósito fuera de los de esta investigación. Sus respuestas al cuestionario y/o a la entrevista serán codificadas usando un número de identificación y por lo tanto, serán anónimas.

Si tiene alguna duda sobre este proyecto, puede hacer preguntas en cualquier momento durante su participación en él. Igualmente, puede retirarse del proyecto en cualquier momento sin que eso lo perjudique en ninguna forma. Si alguna de las preguntas durante la entrevista le parecen incómodas, tiene usted el derecho de hacérselo saber al investigador o de no responderlas.

Le agradecemos de antemano su participación.

Karen Escalá Sánchez 
Nombre del Participante Firma del Participante
(Docente)

13- septiembre-2017.
Fecha

Consentimiento Informado para Participantes de Investigación

El propósito de esta ficha de consentimiento es proveer a los participantes en esta investigación con una clara explicación de la naturaleza de la misma, así como de su rol en ella como participantes.

La presente investigación es conducida por el Mtro. Héctor Santos Nava, del Instituto de Ciencias de la Educación de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos para fines del Doctorado en Educación. El objetivo de este estudio es potenciar el pensamiento crítico de los alumnos de quinto grado de primaria a través de la implementación de la metodología de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) en la asignatura de ciencias naturales.

Si usted accede a participar en este estudio, se le pedirá responder preguntas en una entrevista (o completar una encuesta, o lo que fuera según el caso), y acceder a un sorteo de asignación de grupos: el grupo experimental, en el que se implementará la propuesta descrita y el grupo control que continuará de forma cotidiana de sus actividades. Lo que conversemos e implementemos durante estas sesiones será grabada y/o registrada en un diario, de modo que el investigador pueda transcribir después las ideas que usted haya expresado. El audio con la grabación y el diario, será eliminado una vez descrito el proyecto de investigación.

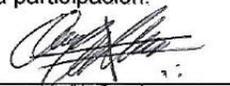
El tiempo en el que se desarrollará la investigación es de seis a ocho meses. La participación en este estudio es estrictamente voluntaria y la información que se recoja será confidencial y no se usará para ningún otro propósito fuera de los de esta investigación. Sus respuestas al cuestionario y/o a la entrevista serán codificadas usando un número de identificación y por lo tanto, serán anónimas.

Si tiene alguna duda sobre este proyecto, puede hacer preguntas en cualquier momento durante su participación en él. Igualmente, puede retirarse del proyecto en cualquier momento sin que eso lo perjudique en ninguna forma. Si alguna de las preguntas durante la entrevista le parecen incómodas, tiene usted el derecho de hacérselo saber al investigador o de no responderlas.

Le agradecemos de antemano su participación.

Amal Camargo Vazquez

Nombre del Participante
(Docente)

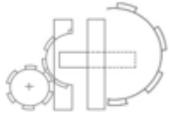


Firma del Participante

13-Septiembre-2017

Fecha

Anexo 2. Prueba D-PEC



D-PEC

Prueba de Disposiciones y Habilidades del Pensamiento Crítico

1. Nombre completo _____ 2. Edad _____

Instrucciones: coloca una marca (x) en la casilla y sobre la carita que defina mejor tu opinión.

3. Sexo Hombre () Mujer ()

4. Cómo te sientes hoy.

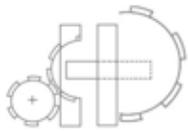
5. Tu maestro de grupo es. Hombre () Mujer ()

6. Cómo es tu maestro(a) de grupo la mayor parte del tiempo.

No te pongas nervioso respira profundo y tranquilízate. En el cuestionario que tienes en tus manos tienes que colocar la información, marcar y/o explicar algunas de las situaciones que vives diariamente en tu escuela y en el salón de clases. Esta información no será tomada en cuenta en tu escuela, por favor

		Nunca	A veces	Casi siempre	Siempre
7	Haces tus trabajos y tareas lo mejor posible.				
8	Te sientes identificado o comprendido por tus amigos.				
9	Buscas diferentes respuestas antes de solucionar alguna situación.				
10	Te felicitan o comentan que haces las cosas muy bien.				
11	Con que frecuencia preguntas en clase.				
12	Cuando quieres saber algo de algún lugar o situación, ¿preguntas?				
13	Arreglas tu cuarto y demás cosas a tu gusto.				
14	Cuando se te presenta algún problema buscas la mejor solución.				

		Si	No	En ocasiones
15	Te sientes aceptado por tus compañeros.			
16	Mantienes tu cuarto limpio y ordenado por ti mismo.			
17	Preguntas cuando tienes o te quedaron dudas.			
18	Tienes muchos amigos en tu salón de clases.			
19	Siempre tienes un amigo o compañero con quien estar.			



Instrucciones: coloca una marca (x) en la casilla que defina mejor tu opinión.

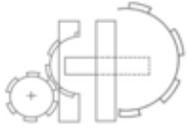
		Nunca	Pocas veces	La mayor parte del tiempo	Todo el tiempo
20	Procuras tener mejores trabajos que tus compañeros.				
21	Procuras estar siempre con algún compañero o persona.				
22	Visualizas las consecuencias cuando tomas alguna decisión.				
23	Te imaginas la situación o problema antes de decidir.				
24	Realizas con tiempo tus deberes de la casa y la escuela.				
25	Procuras ser de los alumnos más destacados en el salón de clases por la <u>calidad</u> de sus trabajos.				
26	Dedicas tiempo a aprender cosas nuevas tú sólo.				

Instrucciones: lee con mucha atención las siguientes situaciones y contesta lo que se indica. **Recuerda guardar silencio, para esta prueba es muy importante; concéntrate.**

27.- En un juego de serpientes y escaleras, a Lisa le faltan 2 casillas para ganar mientras que a Rosy le faltan 6, en el próximo turno de aventar el dado ¿Quién ganará? justifica tu respuesta

28.- Cuando tienes que realizar un trabajo en equipo fuera de la escuela y tus padres no te dejan ir. Tú, que tendrías que decir para lograr convencerlos.

29.- El maestro está haciendo un concurso con 6 individuos; el alumno que derrita más rápido un hielo sin usar fuego ganará, ¿Cómo lo podrías derretir? Explica 2 opciones



30.- Imagina que no cumpliste con la tarea que te pidieron en la escuela, y ese trabajo es muy importante para tu calificación, qué le tendrás que decir al profesor para convencerlo de que te acepte el trabajo.

31.- Si mezclo café sin azúcar con jugo de naranja natural, ¿Qué sabor ganará? Justifica tu respuesta

32.- María ha tomado de la sala un objeto que a su mamá le gusta mucho, pero al entrar a su cuarto se tropezó y se le cayó sobre la alfombra de su cuarto. ¿Qué crees que le paso al objeto? Justifica tu respuesta

33.- En la tiendita de la escuela o cooperativa quieren prohibir la venta de dulces y juguitos, porque dicen las autoridades que así evitaran la obesidad infantil, tu qué opinas y ¿por qué?

Muchas gracias por tu apoyo que tengas excelente día.



Anexo 3. Lista de cotejo

Tema visto en esta sesión: _____

Fecha: _____ Nombre del observador: _____

Lista de cotejo para el observador.				
ABP	No.	Características	Escala	
			Si	No
1	1	El docente da a conocer el tema a trabajar en la sesión.		
	2	El docente pregunta si se entienden los conceptos del título o tema.		
	3	El docente busca que el mismo grupo describa los conceptos.		
	4	Cuando el grupo no define los conceptos del tema lo hace el docente.		
2	5	El docente presenta un problema para trabajar la clase.		
	6	El problema tiene relación con la asignatura.		
	7	El problema corresponde a una temática del bloque correspondiente.		
	8	El docente despeja dudas para abordar el problema.		
	9	El docente determina las condiciones del trabajo.		
3	10	El docente genera lluvia de ideas para iniciar el tema.		
	11	El docente anota en el pizarrón los conceptos que los alumnos dan en la lluvia de ideas.		
	12	Se enumeran los conceptos escritos en el pizarrón.		
	13	Se anotan los conceptos confusos en el glosario del cuaderno**		
4	14	Se busca una estructura para los conceptos (mapa mental, conceptual, glosario, etc.)		
5	15	El docente da a conocer el objetivo de la sesión.		
	16	El docente promueve que los alumnos elaboren preguntas que permitan dar solución al problema planteado.		
	17	Las preguntas que los alumnos dan, se escriben en el pizarrón.		
	18	Se seleccionan las preguntas adecuadas para resolver el problema de forma grupal.		
	19	El docente auxilia- apoya a los niños para hacer preguntas.		
	20	El docente motiva a la reestructuración de las preguntas por parte de los alumnos.		
	21	La participación de los alumnos hasta ahora ha sido grupal.		
6	23	El docente da libertad en los medios de búsqueda.		
	24	El docente permite el uso de libros del rincón**		
	25	El trabajo es individual (por alumno)		
	26	Se forman equipos de trabajo (3 a 5 alumnos)		
7	27	Hay dialogo en los grupos de trabajo.		
	28	El docente está atento al trabajo de los grupos.		
	29	Hay un producto o evidencia del trabajo hecho de la sesión en equipo.		
	30	El docente profundiza los contenidos mediante audio, videos o páginas web. **		
Generalidades	31	Se respeta el tiempo de inicio de clases.		
	32	Se respeta el tiempo de término de clase.		
	33	Se deja tarea.		
	34	Se utiliza el libro de texto.		
	35	Se realizan experimentos. **		
	36	Existe un portafolio de evidencias de la asignatura. **		

Observaciones: _____

** Son requerimientos propios del curriculum oficial.

Hiperconsumo, causa del cambio climático

Entre 1950 y 2005 la producción de metal aumentó 600%, el consumo de petróleo 800% y el consumo de gas 1,400%. Se extraen anualmente 60 mil millones de toneladas de recursos, 50% más que hace 30 años. Se calcula que más del 60% de los servicios que brindan los ecosistemas del planeta se encuentran degradados.

La mayor parte de estos recursos han sido apropiados por el 20% de la población mundial, responsable del 86% del consumo global, mientras el 20% más pobre consume sólo el 1.3%. El director de El Poder del Consumidor explicó: "El gasto anual en cosméticos en Estados Unidos de 8,000 millones de dólares y el europeo en helados de 11,000 millones de dólares supera el gasto en agua potable, educación básica y alcantarillado para las 2,000 millones de personas del mundo que carecen de estos servicios".

Se estima que las emisiones por persona no deben rebasar las 2.5 toneladas de CO₂ al año para que la temperatura global del planeta no aumente más de 2° C, considerándose el límite sobre el que pueden presentarse catástrofes climáticas incontrolables. Actualmente el promedio de emisiones de los estadounidenses es de 19.1 toneladas anuales de CO₂, más de 7 veces superior al límite recomendado. Aunque la población mundial hiperconsumista se concentra en las naciones desarrolladas, también se presenta en las clases ricas de las naciones pobres, imponiéndose como un modelo al que aspira el resto de la población. De ahí que la estrategia deba establecerse en compromisos por país para disminuir las emisiones de ese sector, permitir el desarrollo de los más pobres y desarrollar formas de producción y consumo sustentables para la población en general, como lo estableció la Cumbre de Marrakesh.

<http://elpoderdelconsumidor.org/hiperconsumo/hiperconsumo-causa-del-cambio-climatico/>

Anexo 5. Síntesis del ABP para el docente

Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)

El éxito del ABP depende de dos aspectos clave: la situación problema y el rol docente.

Situación problema

Es una problemática ficticia o real que permite cumplir con los objetivos determinados por un plan establecido (programas de estudio). Dicho problema debe ser lo suficientemente complejo, motivante, incitar la búsqueda de información y de respuestas no tan convencionales.

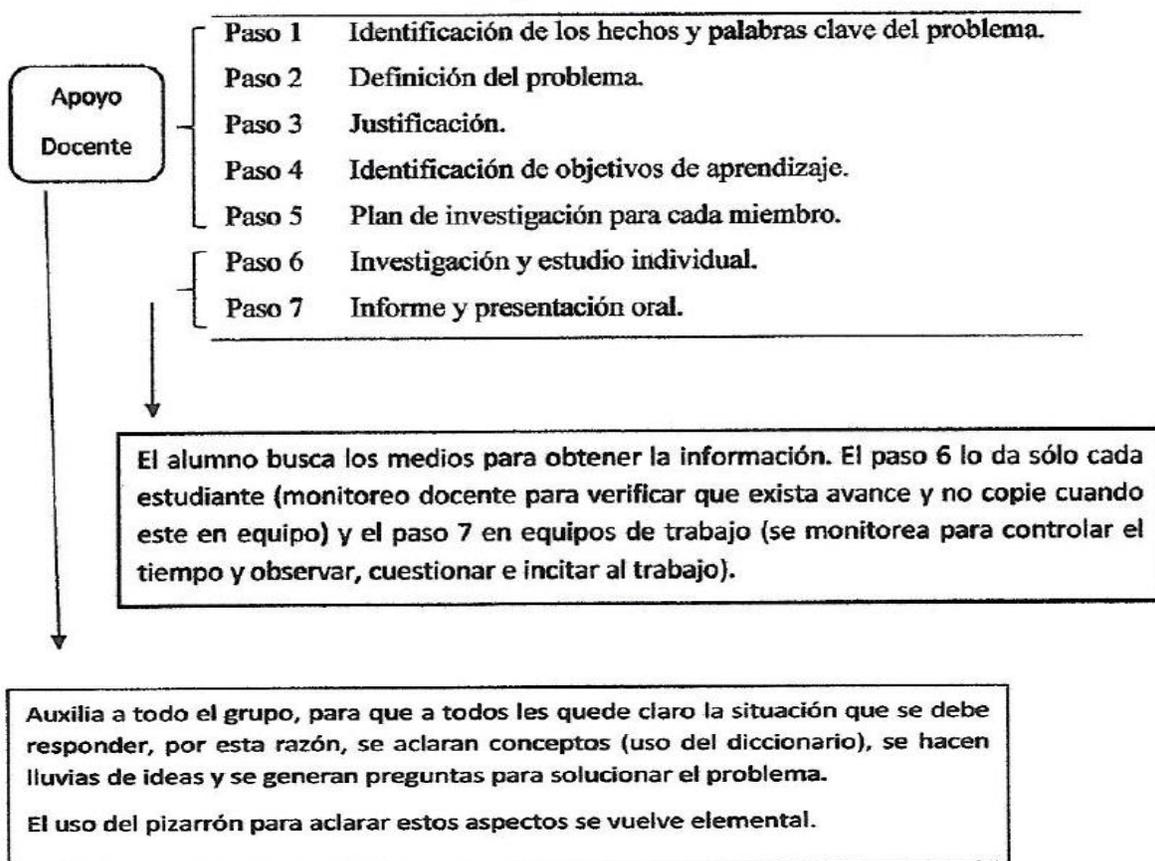
Rol del tutor

Pasivo en la transmisión de la información (ayuda a cuestionarse a sí mismo al alumno y no da solución directa).

Activo en el monitoreo y aclaraciones de las actividades de los estudiantes.

Una vez comprendido y asumido lo anterior, es importante considerar la siguiente guía de ABP, ya que es la estrategia recomendada para grupos de 35 alumnos aprox.

Los siete pasos de Maastricht



Anexo 6. Síntesis del PC para el docente

Pensamiento Crítico (PC)

Para Robert Ennis (2011), considerado por muchos como el padre del pensamiento crítico el PC de la siguiente manera:

PC es el pensamiento razonado y reflexivo que determina que hacer o decir

Con base en las concepciones actuales a esa definición de Ennis se complementa con lo mencionado por Saiz y Fernández (2012) quienes mencionan que este PC es útil para *dar solución a los problemas de manera eficaz.*

En la presente investigación el PC es contemplado desde la siguiente concepción:

PC es el pensamiento razonado y reflexivo que determina que hacer o decir para dar solución a los problemas de manera eficaz.

Este tipo de pensamiento está constituido por una serie de habilidades y sub-habilidades. Para la presente investigación, a consideración que son niños, se contemplan las siguientes habilidades:

- Formulación de preguntas: posibilita razonar y fundar argumentos al pensamiento, si se aprendiera a preguntar bien significaría un trayecto directo a la respuesta (Fisher, 2001)
- Generación de hipótesis: “son explicaciones probables.... producto de nuestra reflexión sobre los hechos a los que se les intenta dar sentido o significado desde nuestro conocimiento, creencias o generaciones”, (Saiz, 2002, p.161).
- Toma de decisiones: Es la capacidad de elegir la mejor alternativa al problema, identificando y asumiendo sus ventajas e inconvenientes (Linda, 2003).
- Argumentación: Una serie de aseveraciones, oraciones o preposiciones que apoyan, dan prueba de o demuestran otra aseveración (Copal, 2011).

Anexo 7. Ejemplo de planificación docente con los siete pasos de Maastricht

Esc. Prim. Fed. Mat. Profr. Justo Sierra (BLOQUE III)					
Bloque III	¿Cómo son los materiales y sus interacciones?	Tema 1	Importancia del agua como disolvente.	Tiempo	110 minutos
Propósito	Identificaras al agua como disolvente de muchas sustancias que utilizas en tu vida diaria.				
Situación problema	<p>Todas las mañanas la mamá de Raúl preparaba diferentes alimentos para su familia: a su esposo le preparaba café con azúcar y leche en polvo, a Raúl y a su hermana les hacía café con poca azúcar y un poco de canela, después de preparar el desayuno y llevar a Raúl y su hermana a la escuela, su mamá se preparaba un té de diferentes frutas. Raúl no entendía cómo era posible preparar tantas bebidas utilizando siempre el mismo ingrediente. ¿Qué característica tiene ese ingrediente especial que le permite combinarse?</p> <p>*Escribe en tu cuaderno los elementos te permitan llegar a la respuesta (los que tú quieras).</p>				
Metodología ABP mediante 7 pasos de Maastricht (tutoría docente)					
1	1.- Clarificación de conceptos: los conceptos confusos se aclaran por el grupo o tutor.		En el pizarrón, anotar el tema correspondiente a la sesión. Alrededor del título principal anotar los conceptos relacionados con ese tema. Los conceptos desconocidos se buscan en el diccionario y se anotan en el cuaderno de la asignatura y los conceptos conocidos se analizan.		
	2.- Definición del problema: se delimita la situación de aprendizaje.		Se dicta o se anota la situación problema en el pizarrón. Se pregunta a los alumnos si queda claro lo que se debe de hacer. Se procura que todos los alumnos entiendan lo que deben de hacer “sin dar la respuesta” sólo garantizar que quede claro lo que van a hacer.		
	3.- Lluvia de ideas: se enumeran conceptos que el alumno relaciona con el problema.		Lluvia de ideas: ¿Qué elementos de la asignatura de C.N. consideran qué se relacionan con la situación problema? Enfocarse en los datos obtenidos hasta ahora y hacer un esquema que separe por ingrediente cada desayuno preparado por la mamá de Raúl.		
	4.- Análisis del problema o elaboración: sistematización o clarificación de conceptos, mediante relaciones y jerarquías.		Entre todo el grupo y con el profesor como guía se esquematiza en el pizarrón una estructura a través de cuadro sinóptico o mapa conceptual.		

	5.- Definición de los objetivos de aprendizaje: construcción grupal de preguntas a resolver.	Se incitará al grupo a escribir preguntas que deben ser respondidas para solucionar la situación problema, estas las pueden mencionar y discutir, además de ser escritas en el pizarrón. Máximo de 3 a 5 preguntas.
	6.- Estudio independiente: Búsqueda de información válida.	Cada alumno deberá buscar la solución a las preguntas anteriores, las cuales ayudaran a solucionar la situación problema. No se indica dónde o cómo buscar, sólo se les menciona que tienen tiempo para buscar y no lo deben de exceder. Se sondea al grupo para verificar que todos estén trabajando de forma individual.
2	Trabajo exclusivo en grupos colaborativos (4 a 5 alumnos)	Se forman grupos de trabajo (5 integrantes), los cuales tendrán que discutir en como darán respuesta a la situación problema. Estos grupos serán conformados de forma aleatoria.
	7.- Reporte: discusión del problema a partir de los objetivos planteados y lo estudiado de manera independiente.	Al final cada uno de los integrantes del equipo tendrán la respuesta a la situación problema y se entregará un cuaderno para la calificación del equipo. Se deja tarea para la próxima clase.

Anexo 8. Situaciones problema bloque III

Bloque III ¿Cómo son los materiales y sus interacciones?		
Tema	Objetivo	Situación problema
1. El agua como disolvente	Identificaras al agua como disolvente de muchas sustancias que utilizas en tu vida diaria.	Todas las mañanas la mamá de Raúl preparaba diferentes alimentos para su familia: a su esposo le preparaba café con azúcar y leche en polvo, a Raúl y a su hermana les hacía café con poca azúcar y un poco de canela, después de preparar el desayuno y llevar a Raúl y su hermana a la escuela, su mamá se preparaba un té de diferentes frutas. Raúl no entendía cómo era posible preparar tantas bebidas utilizando siempre el mismo ingrediente. ¿Qué característica tiene ese ingrediente especial que le permite combinarse? *Escribe en tu cuaderno los elementos te permitan llegar a la respuesta (los que tú quieras).
2. Las mezclas y formas de separarlas	Identificaras las mezclas que hay en tu entorno y, de acuerdo con las propiedades de estas, deducirás la manera de separar sus componentes.	Paco y sus amigos fueron de excursión al bosque, durante el recorrido tomaron periodos de descanso y también hicieron varias actividades, como: jugar futbol, los encantados, brincar la cuerda y las carreritas. Conforme pasaba el tiempo se hidrataban tomando agua y no se dieron cuenta que se les había terminado, cuando se percataron de esta situación ya estaban muy adentrados en el bosque y no había donde comprar agua. Por ello decidieron tomar agua del río, pero, para su sorpresa el agua tenía corteza de madera, hojas de diferentes árboles, piedras, pequeños pedazos de metal e incluso un poquito de aceite. ¿Qué puede hacer Paco y sus amigos para que esa agua quede limpia?
	Explicarás por qué el aire es una mezcla y propondrás acciones para evitar su contaminación.	La contaminación del aire mató aproximadamente a 7 millones de personas en 2012, lo que la convierte en el gran problema de salud medioambiental según la OMS. La cifra conlleva que una de cada 8 muertes mundiales en 2012 se vinculó con el aire contaminado. Si tenemos en cuenta que la población aumentará de los 7 mil millones actuales a 9 mil en los próximos años, mejorar la calidad del aire en las ciudades es un reto que urge. (www.sostenibilidad.com/consturccion-y-urbanismo/la-contaminacion-del-aire-urbano-un-grave-problema/).
3. La fuerza de gravedad	Aprenderás que la caída de los objetos evidencia la acción de la fuerza de gravedad, y que su peso produce efectos sobre otros objetos debido a la fuerza de atracción que ejerce la tierra.	El famoso incidente de la manzana ocurrió en 1666. Al parecer el científico se encontraba bajo la sombra de un manzano en su granja cuando un fruto cayó del árbol. Entonces se le ocurrió la idea. ¿Por qué la manzana desciende siempre perpendicularmente respecto del suelo?, pensó. Y ¿si cayera la manzana sobre otro objeto qué pasaría? Recuperado y adaptado de http://www.abc.es/ciencia/20141225/abci-manzana-newton-cabeza-gravedad-201412231358.html

Anexo 9. Situaciones problema bloque IV

Bloque IV. ¿Qué efectos produce la interacción de las cosas?		
Tema	Objetivo	Situación problema
1. La propagación del sonido y la audición	Relacionaras la vibración de los materiales con la propagación del sonido y a esta última con la audición. Reconocerás la importancia de evitar sonidos muy intensos.	 <p>https://mx.answers.yahoo.com/question/index?qid=20090726124146AAYTEP4</p>
	Reconocerás la importancia de evitar sonidos muy intensos.	<p>Trauma acústico: los jóvenes, siempre los más vulnerables.</p> <p>Advierten que el 30% puede sufrir algún grado de disminución auditiva. En el XXXIII Congreso de la Sociedad Panamericana de Otorrinolaringología y Cirugía de Cabeza y Cuello también se planteó la ausencia de propuestas de prevención y de concientización por parte del gobierno.</p> <p>Czubaj, F. 2013. Diario la nación. Recuperado de https://www.lanacion.com.ar/1545542-trauma-acustico-advierten-que-el-30-de-los-chicos-esta-en-riesgo</p>
2. El funcionamiento del circuito eléctrico y su aprovechamiento.	Conocerás el funcionamiento de un circuito eléctrico y reconocerás sus componentes como aislantes y conductores.	<p>Electrocución: Un problema frecuente en los hogares</p> <p>El contacto del organismo con la corriente eléctrica puede producir lesiones de muy variada gravedad, desde una levisima quemadura superficial en la piel, hasta una destrucción masiva de tejidos o la muerte fulminante, explica Katherine Pasche, docente de la Facultad de Enfermería de la Universidad Andrés Bello.</p> <p>http://noticias.universia.cl/vida-universitaria/noticia/2009/05/28/287444/electrocucion-problema-frecuente-hogares.html</p>

Anexo 10. Transcripciones de protocolos de pensamiento en voz alta.

DE-79 (grupo experimental)

Estudiante: se trata de sobre los depredadores ¡no!, del consumo. Voy a leer porque de aquí voy a sacar alguna información (toma la hoja impresa), para poder resolver el problema. El problema es de, de este... de cómo se dice... de los cambios y del consumo de los depredadores, lo quieren ir bajando ¿no? para que ya no haya...aquí dice que los servicios que brindan los ecosistemas del planeta se encuentran biodegradados, entonces lo que ellos quieren es cuidarlos para que ya no haya mucha contaminación... entonces aquí el problema sería, haber, sobre el consumo de los depredadores, ¿no?, como solucionarlo para que ya no haya mucho consumo. Este aquí dice, que el consumo de los depredadores se debe a que las personas del mundo carecen de muchos servicios como el agua potable, la educación y el alcantarillado.

Aplicador: ¿qué depredadores son esos?

Estudiante: ummm,... ¿nosotros?

Aplicador: ¿cómo supiste que somos nosotros y no los animales?

Estudiante: porque nosotros gastamos mucha agua y contaminamos, este, las alcantarillas, aja y superamos el gasto del agua potable, la desperdiciamos muchas veces. Entonces, yo creo que deberíamos, este, disminuir, este, el agua potable para que ya no haya mucha contaminación.

Aplicador: ¿disminuir el agua potable?

Estudiante: ummm, ¡no!, que diga disminuir la contaminación y ya no gastar el agua (estaba nerviosa). Para que ya no haya consumo de depredadores... Umm, ya entendí, aquí dice que hay muchos cambios climáticos y hay mucha contaminación, por

[Hipótesis]

[Toma de decisiones]

[Argumentación]

[Toma de decisiones]

[Hipótesis]

[Argumentación]

[Hipótesis]

[Toma de decisiones]

este, por cosas que nosotros estamos haciendo mal, que gastamos el agua, la desperdiciamos y contaminamos el ambiente.

[Argumentación]

Aplicador: ok, todo eso lo dice el texto.

Estudiante: umju, bueno no dice todo así como dice, pero aquí dice que este supera el gasto del agua potable y aquí dice que dos mil millones de personas en el mundo carecen de estos servicios porque nosotros los desperdiciamos mucho.

Aplicador: ya, muy bien, entonces ¿cómo vas a darle solución a ese problema?

Estudiante: mmm, pues... diríamos no gastar más pero se ve, este, eh... ahorita voy a buscar en la información en el libro a ver si hay algo.

Aplicador: si en donde quieras ¿qué necesitas buscar?

Estudiante: recomendaciones para el cuidado del medio ambiente.

[Toma de decisiones]

Aplicador: y ¿dónde vas a buscar?, ¿cómo vas a buscar?

Estudiante: en el índice ¿no? ...

Aplicador: ¿qué título buscaste?

Estudiante: los seres vivos y decía ahí el ambiente y la salud. Y estoy buscando, aquí encontré que dice que una de las prácticas que se recomiendan para controlar que no se siga deteriorando el medio ambiente se denomina algo de las tres erres: reciclar, reutilizar y reducir, y eso nos podría servir para que reciclemos la basura y ya no haya contaminación en el petróleo, el aire.

[Toma de decisiones]

Aplicador: entonces ya acabamos.

Estudiante: yo diría que sí.

[Argumentación]

CR-80 (grupo experimental)

Estudiante: ahorita yo voy a leer la hoja para saber más información sobre esto (situación problema).

Aplicador: muy bien... ¿Qué estás haciendo? haber plátcame.

Estudiante: voy a darle solución a un problema y mi respuesta es que toda la gente. La gente rica de los países que tienen dinero reduzcan el consumo de alimentos, los que vayan al supermercado que compren solo los alimentos que sean necesarios para consumirlos para no, porque hay mucha gente que compra nada más los productos y los mete en el refri y se acedan, y los tienen que tirar y que también la gente haga posible que los más pobres empiecen a desarrollarse y ponerle una sanción a los países como Estados Unidos que sobre pasan el límite de dióxido de carbono emitido a la atmósfera.

Aplicador: ¡oh! muy bien.

Estudiante: ¡ya, ya profe!

Aplicador: ¿ya lo solucionaste?

Estudiante: sí.

Aplicador: ¿cuál era el problema?

Estudiante: sobre que las naciones que están más desarrolladas en el sector económico de la industria que como Estados Unidos que sobre pasan el límite de la emisión de dióxido de carbono a la atmósfera.

Aplicador: ¿por qué leíste la hoja y no el diccionario o el libro?

Estudiante: porque en el libro de Ciencias Naturales no viene de ese tema y en el diccionario solo tendría que buscar la definición de la palabra de hiperconsumo, pero, a mí me pareció que la hoja tenía más información que el libro y el diccionario, aunque también el libro y el diccionario tienen información.

Aplicador: ok, ¿entonces el libro lo descartaste porque no qué?

Estudiante: por qué.

[Hipótesis]

[Argumentación]

[Toma de decisiones]

Aplicador: ¿no venía el texto?

Estudiante: este... este yo pensaba que ese libro no tenía información y nada más vi por qué la hoja tenía... (Murmura con voz *bajita* la palabra título)

Aplicador: el título.

Estudiante: aja, el título.

Aplicador: entonces dime, ¿qué hiciste primero?

Estudiante: tuve que leer el problema y entenderlo, ya después busque información sobre el tema y ya al último escribí mi respuesta para solucionar ese problema.

Aplicador: muy bien, ¿esa respuesta estaba en la hoja?

Estudiante: algunas partes.

Aplicador: ¿y las otras partes?

Estudiante: lo saque de lo que yo he aprendido en este bloque de Ciencias Naturales y de Geografía.

Aplicador: muy bien.

SR-00 (grupo experimental)

Estudiante: ¿ya empiezo a escribir?

Aplicador: aja, si ya tienes la respuesta sí. Si quieres papel aquí hay papel he.

Estudiante: (después de escribir vuelve a consultar el diccionario y después la hoja impresa, vuelve a escribir).

Aplicador: ¿ya acabaste? (el estudiante responde con la cabeza que sí)... Muy bien haber vamos a ver. ¿Qué hiciste primero?

Estudiante: primero investigue en la hoja.

Aplicador: ¿por qué la hoja y no lo demás?

Estudiante: porque tiene más información la hoja que el cuaderno (quiso decir libro).

Aplicador: ah muy bien.

Estudiante: y creo que tiene más sobre el tema.

Aplicador: ¿cómo supiste que tienes más sobre el tema?

Estudiante: por que leí párrafo por párrafo y acá y la información.

Aplicador: ¿y qué revisaste en el diccionario?

Estudiante: a ver si encontraba hiperconsumo.

Aplicador: el hiperconsumo ¿y si lo encontraste?

Estudiante: no.

Aplicador: no venía, ok, y el libro por qué no lo usaste.

Estudiante: porque no estaba seguro que viniera eso.

Aplicador: toda la información con la que resolviste el problema, de dónde venía.

Estudiante: de la hoja.

Aplicador: ¿todo, todo venia en la hoja?

Estudiante: sí.

Aplicador: eh ¿qué tan fácil o difícil estuvo?

Estudiante: estuvo medio difícil.

[Toma de
decisiones]

Aplicador: si, ¿si estuvo difícil? Ok. ¿Cómo supiste cual era el problema que contestar?

Estudiante: fue de que el cambio climático de los países que consumen muchos químicos y eso.

AN-85 (grupo experimental)

Estudiante: (lee el problema...) ya acabe profe.

Aplicador: ¿ya acabaste de leer? sale ¿qué vas a hacer ahora?

Estudiante: es un problema de hacer del comportamiento de la humanidad hacia la cacería o a los depredadores, entonces podría hacer, este... poder obtener información de esa hoja y poder hacer un escrito para sacar unas conclusiones de esa hoja que las saque.

Aplicador: muy bien.

Estudiante: (lee la hoja impresa)... Voy a hacer un escrito de cómo los países gastan los recursos naturales del planeta y cómo hacen que la temperatura del calentamiento global aumente.

[Toma de
decisiones]

Aplicador: muy bien.

Estudiante: (empieza escribir la respuesta en el cuaderno).

[Preguntas]

¿Puedo mover el cuaderno?

Aplicador: sí. (Sonó la alarma de simulacro de sismo)

Estudiante: ¿ese es un simulacro verdad?

Aplicador: no lo sé.

Estudiante: si, es un simulacro (Lo dice muy tranquilo. El estudiante, el aplicador y el aplicador auxiliar se unen al simulacro pero en una zona en la cual el estudiante no se reúne con su grupo, sólo se le notifica al docente de grupo que el estudiante está ya en el simulacro).

Aplicador: ¿ya te habían avisado? (al terminar el simulacro)

Estudiante: ¡no!, yo no sabía. (Una vez reincorporada la actividad). Voy a agarrar más información del cuaderno (se refería al libro... después de no encontrar nada en el índice del libro tomo el diccionario). Una pregunta, ¿puedo utilizar de nuevo el problema?

[Preguntas]

Aplicador: si

Estudiante: (volvió a leer la situación problema y continúa con la redacción de su respuesta). Una duda, aquí me equivoque y puse una y no tengo para borrar (se le prestó goma).

Aplicador: no te preocupes (al observar que ya había escrito la respuesta). Listo ¿ya terminaste?

Estudiante: ya.

Aplicador: ok, dime ¿qué hiciste primero?

Estudiante: saque información de lo que es la demanda del petróleo, busqué la información. Después saque como los países gastaban excesivamente el petróleo, después saqué que países son los que tenían más y lo producían; y al último, saqué las consecuencias de pueden ocasionar el uso excesivo de los recursos naturales.

Aplicador: ok, muy bien. Todo eso que hiciste para resolver la situación problema ¿en dónde estaba?

Estudiante: lo saque de estas tres fuentes de información, lo fui reduciendo y acomodando para que yo lo.

Aplicador: ¿lo fuiste qué?

Estudiante: lo fui como reduciendo lo que yo he investigado para que pueda apuntarlo en el cuaderno, pues, saque las conclusiones y fui anotando.

Aplicador: ok, entonces ¿toda la información salió de los libros y de las fuentes de información?

Estudiante: si toda la información.

Aplicador: si, ok. Muy bien ¿estuvo fácil o difícil?

Estudiante: más o menos.

Aplicador: ¿más o menos? ¿Qué buscaste en el diccionario?

Estudiante: que significaba el petróleo.

Aplicador: ahh ¿qué era el petróleo?, muy bien ¿y en el libro?

Estudiante: en el libro, ahí no busque nada pero si saque poquito de cómo se gastaba el uso excesivo.

[Toma de
decisiones]

Aplicador: pero, vi que estabas buscando en el índice.

Estudiante: buscaba dónde se encontraba lo que necesitaba para poder leerlo y sacarlo para poder ponerlo en el cuaderno.

Aplicador: ¿qué palabra buscabas?

Estudiante: buscaba lo que tenía la consecuencia, pues lo que tenía o dónde podía conseguir eso en qué países lo obtenían.

Aplicador: ¡ah!, pero, ¿qué palabras querías obtener en el índice? ¿qué tenía que decir el índice para que tú te detuvieras en ese tema?

[Hipótesis]

Estudiante: ah, gasto excesivo o algo que tenía que ver con gasto excesivo de los recursos naturales o así, por eso es lo que yo estaba investigando.

Aplicador: ah muy bien ¿y por qué volviste a leer la hoja con el problema?

Estudiante: porque no me acordaba de haber pues sacado otro párrafo importante para poder terminar mi trabajo.

MI-82 (grupo control)

Estudiante: ¿y si no puedo? (Después de las indicaciones generales).

Aplicador: si, si puedes (dando ánimo). Tengo un diccionario, un libro y una hoja. Tú puedes usar lo que quieras, no tenemos límite de tiempo y no te va afectar en las calificaciones de ninguna materia.

Estudiante: ¿y eso para qué es? (a pesar de ya haberle explicado previamente, es reiterativa su solicitud).

Aplicador: ahorita te explico al final ¿sale? Entonces, vas a leer la situación y vas a contestarla, nada más que hay algo que es necesario.

Estudiante: si.

Aplicador: conforme me vayas contestando me debes de ir platicando que vas a ir haciendo, sale.

Estudiante: soy muy mala en esto ¿por qué?

Aplicador: no te pongas nerviosa.

Estudiante: este, y tenemos que seguir continuando o cómo.

Aplicador: lo vas a leer.

Estudiante: ya lo leí.

Aplicador: ok, y le vas a dar solución.

Estudiante: ¿cómo solución?

Aplicador: aja, aquí hay un problema que debemos contestar, ¿de acuerdo?

Estudiante: sí

Aplicador: ¿cuál es el problema?

Estudiante: dice (leyó en voz alta el problema).

Aplicador: muy bien, a partir de eso, hay que darle una solución.

Estudiante: ¿una solución? ¿Una solución a este problema?
¿Puedo checar en el libro?

Aplicador: si claro, lo que necesites.

[Preguntas]

[Preguntas]

Estudiante: ¿o este? (señalando la hoja).

Aplicador: el que necesites, tienes también el diccionario o la hoja, lo que tú quieras.

Estudiante: ¿puedo ver los tres?

Aplicador: puedes ver los tres.

Estudiante: sale (pasa un rato). ¿Qué difícil esta esto?

[Preguntas]

Aplicador: ¿lo sientes difícil?

Estudiante: si, ¿no importa si me tardo?

[Preguntas]

Aplicador: no, no importa.

Estudiante: ok. (Pasa un momento). Una pregunta ¿a qué se refiere con responder a comportamientos depredadores?

[Preguntas]

Aplicador: ¡ah! ¿A qué crees que se refiere?

[Preguntas]

Estudiante: pues no sé (esta es la conducta que manifiesta el estudiante para obtener respuestas directas)

Aplicador: ¿tienes alguna duda?

Estudiante: sí.

Aplicador: haber, puedes usar los demás materiales (la estudiante hojea el libro sin consultar el índice).

Estudiante: ¡sexto grado! (vio que el libro no era del grado que ella cursa).

Aplicador: ¿qué vas a buscar haber pláticame?

Estudiante: es que, ¿a qué se refiere?, mi duda es ¿a qué se refieren los comportamientos depredadores?

Aplicador: pero, ¿cuál es el problema de todo ese texto?

[Preguntas]

Estudiante: ¿cuál es el problema?

Aplicador: aja.

Estudiante: (volvió a leer el problema) es que no tengo ni idea de qué es esto.

[Preguntas]

Aplicador: no te preocupes, tú sígueme y ahorita me dices.

Estudiante: ¿esto es de sexto? (sigue ojeando el libro), oiga ¿no me puede decir para qué es esto?

[Preguntas]

Aplicador: ahorita que termines ya te platico (recuérdese que ya se había explicado desde el inicio).

[Preguntas]

Estudiante: ¿cuándo termine? ¡huy! van a pasar miles de años... Creo que encontré algo en esta hojita pero no sé si me lleve a resolver mi problema porque no le he entendido muy bien (vuelve a leer el problema... lee la hoja y nuevamente hojea el libro). Se me olvido que no era el de quinto (señala el libro), mejor vemos el índice. ¡Hay! ¿Y si no se puede responder a esto?

Aplicador: si después de hacer tu esfuerzo crees que no puedes no hay ningún problema, me dices no le entiendo y se acabó, tu haz lo posible.

[Preguntas]

Estudiante: seguro.

Aplicador: si no pasa nada (después de hacer lo posible por enfocarla al ejercicio).

Estudiante: es que si me dijeran de qué es eso, no sé qué es esto. [Mecanizado]

Aplicador: si, leer la situación problema y darle solución.

Estudiante: es que no comprendo la situación.

Aplicador: ¿no la comprendes?

Estudiante: no, ósea no entiendo de donde sacar la... (vuelve a leer la situación y se empieza a reír). Espere deje y me pongo sería (vuelve a leer la copia de información... vuelve a leer la situación problema).Oye, una preguntita ¿si pongo algo que llegue a estar mal en que me afectaría?

[Preguntas]

Aplicador: en nada.

Estudiante: ¿no pierdo nada entonces?, entonces para que se supone qué es esto.

Aplicador: estamos comparando unas respuestas de alumnos del profe del otro grupo y las de ustedes.

Estudiante: ¿del profe? ¡Ahh!

Aplicador: no pasa nada, no te repercute en ninguna calificación ni nada.

Estudiante: ¿no?

Aplicador: ¿no le entiendes?

[Preguntas]

Estudiante: ¿esto es de la escolta?

Aplicador: no, tampoco.

[Preguntas]

Estudiante: ¿seguro? ¿Me lo jura?

Aplicador: te lo juro, nada de nada.

Estudiante: ¿ni en la escolta?

Aplicador: no, esto no es de la escuela.

[Toma de decisiones]

Estudiante: ¡ah no!, es que como no le entiendo voy a escribir lo que pude, de hecho lo voy a copiar de aquí (hoja impresa), ¿no importa?

Aplicador: ah, no pasa nada.

Estudiante: ¡hayyyy!, haber déjeme volver a leer para estar bien segura.

Aplicador: si no te preocupes.

[Preguntas]

Estudiante: no pus ya, ya estuvo que no la hice... es que no se si voy a estar bien, ¿no importa?, y si estoy mal, pésimo, pesisisisimo.

Aplicador: no pasa nada, te digo que no vale para nada de la escuela, nada nada.

Estudiante: ¿para nada?

Aplicador: nada.

Estudiante: entonces, ¿me eligieron al azar?

[Preguntas]

Aplicador: si.

Estudiante: a ok...oiga una pregunta, ya acabe.

Aplicador: muy bien.

Estudiante: y esto no se lo van a dar a la directora o algo.

Aplicador: a nadie.

Estudiante: solo es entre ustedes, no le van a decir a la maestra.

Aplicador: lo sentiste difícil.

Estudiante: sí.

Aplicador: ¿no le entendiste al ejercicio?

Estudiante: no se mi cabeza no lo capto del todo.

SR-84 (grupo control)

Estudiante: escribo en el cuaderno lo que entendí...

Aplicador: no, este es un problema, en el cuaderno lo que vas a poner es la respuesta a ese problema.

Estudiante: ah, ya.

Aplicador: sale.

Estudiante: ¿cómo que le tengo que poner una respuesta?

Aplicador: aja, acá (se señala la hoja impresa) hay un problema.

Estudiante: aja.

Aplicador: ¿ya te fijaste cuál es?

Estudiante: aja.

Aplicador: ¿cómo se soluciona esto?

Estudiante: ah, ya. Yo pensaba que teníamos que poner porque se causaba el problema.

Aplicador: umm, no. ¿Cómo lo podemos solucionar?

Estudiante: (empieza a escribir la respuesta) Ya termine.

Aplicador: ¿así? ¡Tan rápido! haber plátame. Ya le diste respuesta. Qué hiciste primero, qué hiciste después plátame. ¿Cómo lo solucionaste?

Estudiante: primero leí el problema que es sobre el hiperconsumo de que se trata de que hubieron más la producción de metal, petróleo, gas y otras cosas, y este, a Estados Unidos se le daba dinero de 8 millones, y al continente europeo le daban 11 millones de dólares, y este pues, la gente se quejaba.

Aplicador: oye y por qué checaste la hoja y no el diccionario o el libro.

Estudiante: cheque la hoja porque decía hiperconsumo y de eso se trataba el problema.

Aplicador: ¿el problema era hiperconsumo? (el estudiante mueve la cabeza afirmando), entonces ya le diste solución ¿la respuesta venía en la hoja?

[Toma de
decisiones]

Estudiante: si.

|

UL-51 (grupo control)

Estudiante: es que no le entiendo aquí, no le entiendo, no sé qué escribir porque no le entiendo. Aquí (señalando el texto) ya le leí pero no le entiendo (lo expresa un poco temeroso o preocupado).

Aplicador: ¿no?, ¿Ya cuántas veces le leíste?

Estudiante: dos.

Aplicador: dos, ok mira, vuélvele a intentar leer y si no entiendes nada, no pasa nada, tú me puedes decir que ya hiciste tu esfuerzo pero no alcanzas a entender, y si si lo comprendes, de eso que hayas entendido eso respondes, ¿sale? es que no te puedo ayudar.

Estudiante: (vuelve a leer) Aquí ya más o menos le entendí.

Aplicador: ah ok.

Estudiante: dice que, dice que, como se llama, del desarrollo de los países, que no estamos en respeto ¿le puedo escribir?

[Preguntas]

Aplicador: ¿si crees que es la respuesta? Tú ponla.

Estudiante: (no leyó nada, ni diccionario ni libro ni hoja), ya.

Aplicador: ¿crees que esa es la respuesta?

Estudiante: sí.

Aplicador: ¿sí? ¿Por qué no consultaste ningún medio?

Estudiante: umm, porque estaba leyendo y le entendí, porque, lo escribí ahí porque, dice porque no estamos en respeto.

Aplicador: ok, entonces, ¿de dónde sacaste la respuesta?

Estudiante: de mi porque creo que debemos estar en respeto con otros países.

Aplicador: ah muy bien, entonces la respuesta la sacaste de tu cabeza, de lo que ya sabias.

Estudiante: sí.

Aplicador: muy bien, eh, ¿hay algo más que me quieras decir?

Estudiante: no.

Aplicador: ¿se te hizo fácil, difícil?

Estudiante: más o menos.

Aplicador: ¿por qué?

Estudiante: porque al momento no le entendí y no sabía que escribirle, pero ya que leí dos veces ya, ya le fui entendiendo.

SR-52 (grupo control)

Estudiante: ah, no voy a poder contestar.

Aplicador: ¿por qué? si todavía ni lo lees. Esto no vale ni para Matemáticas ni para Español no va a pasar nada, no se lo voy ni a decir a tu maestra, no te preocupes.

Estudiante: es que mi letra está bien fea.

Aplicador: no importa, mira si tu letra esta fea hacemos esto. Tú me dices cuál es la respuesta y yo la escribo, vale.

Estudiante: si.

Aplicador: sale. Muy bien, tú no te pongas nerviosa (lee la situación)

Estudiante: no me lo sé.

Aplicador: no te lo sabes, ¿por qué?

Estudiante: no sé.

Aplicador: pero dime que hay que contestar ¿si identificas que hay que contestar?

Estudiante: no.

Aplicador: no, ¿cuántas veces ya lo leíste?

Estudiante: dos.

Aplicador: dos, haber échale otra leída, para que me digas ¡ahh se trata de esto!

Estudiante: (vuelve a leer, mira al observador y se agarra las manos).

Aplicador: ¿de qué crees que se trate? ¿Qué tenemos que contestar?

Estudiante: (no menciona nada, solo hace gestos con los hombros de que no sabe).

Aplicador: no, de plano no lo alcanzas a entender (repite el movimiento con los hombros). Ok, no te preocupes.

Estudiante: (no escribió nada en el cuaderno por qué no entendió cuál era el problema).



ACTA DE DICTAMEN DE TRABAJO DE TESIS

Los integrantes de la Comisión Revisora del Trabajo de Tesis Doctoral titulado: **Instrumentación del Aprendizaje Basado en Problemas en Ciencias Naturales para el fomento del pensamiento crítico en estudiantes de quinto grado de educación primaria** que presenta el candidato a Doctor en Educación: Héctor Santos Nava, quien realizó su investigación bajo la Dirección de Dra. Mabel Osnaya Moreno después de haber revisado la tesis, otorgan el dictamen siguiente: APROBADO.

Observaciones: Se atiendan las recomendaciones acordadas por el comité.

Cuernavaca, Morelos, a 30 del mes de junio de 2020.

DIRECTOR(A) DE TESIS	Dra. Mabel Osnaya Moreno
LECTOR(A)	Dr. Cándido Manuel Juárez Pacheco
LECTOR(A)	Dra. Ofmara Yadira Zúñiga Hernández
LECTOR(A)	Dr. Manuel Francisco Aguilar Tamayo
LECTOR(A)	Dr. Eliseo Guajardo Ramos
LECTOR(A)	Dr. Carlos Saiz Sánchez
LECTOR(A)	Dr. José Carlos Aguirre Salgado



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

Se expide el presente documento firmado electrónicamente de conformidad con el ACUERDO GENERAL PARA LA CONTINUIDAD DEL FUNCIONAMIENTO DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS DURANTE LA EMERGENCIA SANITARIA PROVOCADA POR EL VIRUS SARS-COV2 (COVID-19) emitido el 27 de abril del 2020.

El presente documento cuenta con la firma electrónica UAEM del funcionario universitario competente, amparada por un certificado vigente a la fecha de su elaboración y es válido de conformidad con los LINEAMIENTOS EN MATERIA DE FIRMA ELECTRÓNICA PARA LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ESTADO DE MORELOS emitidos el 13 de noviembre del 2019 mediante circular No. 32.

Sello electrónico

OFMARA YADIRA ZUÑIGA HERNANDEZ | Fecha:2020-06-30 17:50:40 | Firmante

krvWWImEPU66zpKluUdeTixTHKTAy9F/Fc3yOfyvyozA0ieachfnqRRhWnzM5QmkkUTbLH7H53seRifUif3qvs6xQO2MchmbLJGD13WrrDr/VAKdtbF3yFuyulqL6ZfV9aVv/TIA/M7Y89X02jN92ChZ1fBDZXnZARnwY5ObghLWVWLcww846vlcZ/00x5YxXKyIENQeqPG5gjfNsGuyhrRw+9otmAcvDpQmho/ayD8b9BNioNgoR02hzJo6+8gJZ7/wE/eYeBGGquTp0Vml45nJzIT7YlglZZFv4mAA+nTmDRxyYoa0RvH52KVQRsBvyl+st7McUhhqjY7k0wrDw==

MANUEL FRANCISCO AGUILAR TAMAYO | Fecha:2020-06-30 18:06:16 | Firmante

EbE0VhXOXIWOAJ0/VMDLLV3q5X/pG9S5DukcG5MXkjmfg98rl52YavXt8bmvTljuMTZwZg9CrCXuGGyC59jyWj01kRira+UU6a+fbcBOoadcE2x0ZoH7BBBuVBXumO86cF/iaQF+kxfv3E202MDkDB2b18Dve7hyzTtubHBmEoKIoLLRV0QcS9Y9l1beUH1X3fFMKhG1YyTQ61tXil0X3wlmHN18ufDOPuem4JGwGSofShrKOL9Jh7pGbx9f9J9kEKyzfvuqDRd2wbZiJl6fCVtZjSfyQHivDuhE0Lamhgl1EbyqWE2xAD9p+8xPjTKIHVa9Z2cU3kdf6sZRNA==

ELISEO GUAJARDO RAMOS | Fecha:2020-06-30 18:35:44 | Firmante

Xt67H4okdhjUk+O0b3EgioZ21NcmuGUxNWelki/CijwBxAswDkHRIEBCR3B75But05PKbWcAqgtJMPRv9G0DwtFiAbkrVFENSIGDqG4Tdqr3+eoccnWFOA0Bdg2at0x6cYC49dhQ3AbQnRNJq35T1R8t1GywHrB2paaEovNn9t71pxCFcmPc9pOWqx1YZcKlkDjcAqmxp+xFukNZtc7qAdNkerEOEb6iQ1jaRaSx3LxyF874iS3PptO34SR3R9TODIxn+RWA5v0x8kclwL3AK7VZ8kgHmlE8fpGIGBRFdvFPR8flibCme5WuitaolvXl18k90pSDrFIOs17UQ==

JOSE CARLOS AGUIRRE SALGADO | Fecha:2020-06-30 19:43:29 | Firmante

NX6ijUkae8rtyNMIr59CGoZMuf0+X4QLjV/rgNNA+0kh1DpgojdjDHmeNvKe5BkOTxlx0Ymm76NNh/KddjkDhGqp41GnEC5XYAx84W0QkTVHYh9ZHE6iVX5Wxu4kijvSxpf60UggPSRQBL3DGo+A6fcOglj2l1bzeJucxdEzn830xH6n6vWQmc7QiATXU9P8w4YwWaOWHaFuCurC9BKnF9kYB5FZmY2gzYIBIGXieZ1LafgxRqZ16XQxvbOXLJ6WJgAYy+echVgOcnFxxqIUteoEnsqTB0M3c0JTk35U8Wo6/yt7ZSEF6ZFCblnpPWexITBlddSW2Y3cH9RRvZA==

MABEL OSNAYA MORENO | Fecha:2020-06-30 21:26:44 | Firmante

b0E9kQuRjXmIfav1qher0nVtQRT6AcF5s2soAJ+GByAGHycJxYGVmFIADX3iVBMoiYgKqZ9fA9u2FVbPqZHElU6Ov7XHYxnC8YIOQWNPTiaFh108NoIvJf9miWjBIJZMRGukR7ZL52zCTFYAdH2j2+9oGF+N9PU9UXqwVc/eXijFrik1f8LRp3C8FHnKznlxkgdaeWxdr345OSclLFR3CCI0gKHx/3SdMbuNXSxPhAZgkFi+s7RAsxWe6i/QtxyVqxbR4pl4i9PNVdjCg5v+0AHHWitQxwtEx/SNKH3Wf30A6tyNUJzgunaUXc/w1dJru84sSekOiglopPzk+g==

CARLOS SAIZ SÁNCHEZ | Fecha:2020-07-01 03:14:24 | Firmante

YFI70BQfqvM99V2ocq3ZBfyNi6ba/00Lva2l6nn8erjCeSFVEcOpx/rdv3zcXFcczfwfDT/uoRQw7bk2h6MK0Cvin+ubgnthQJd7XePtKsy6pcoY2QKs+oHas/b6wrQ/AcTaNI4v9PzBHG MmtyQvsSjru/40s11zfZVSPH/W9v2z5YmDpKqJDDQ3mz/84RhGTFBCFwRVgpQNBz048FR+AsTjXSGCK1v3Uj+siVPCAIUWdLu5YXG2K0C629fyXlnPQv+K4qbcusU6rXkkgIGF xq6ce/8cmR1SMHMWdWPKRRrgbM7EAarnhTJ4xZYUn1VaOJ24SAUVglVUtyRw65+FtcA==

CÁNDIDO MANUEL JUÁREZ PACHECO | Fecha:2020-07-01 15:08:38 | Firmante

cVbP63FY2BFn7J5BvA0T2yfZ6Qmq/fMwSbg3qt/HRpCyD9cSaPGXTQ9lP3GCt2+taNCPQqmV57tSRHgnMlw3On36rASW1ECyvwQW8N3+MWxWzzleSLcXIYRRf2tl8g3Xf83vOI/kJb9HjJ5O300co/hwQz8xe1QpwvoPE+81V/Rdqw1KhjB5JpfzHiyULX3jbed0CtTyoJdgvrr6Axwqx+xSazv1UgrBsAPoE+3l2jOx04FNVppw3cqTf9NRB+eR5OPFJoTvfmm59Xl7M33HCr4So7ZS66z2BVCwps8TPPWel1mMF9S3UB9GQN7SU/aASKDmGI/nEoOLQUfHg==

Puede verificar la autenticidad del documento en la siguiente dirección electrónica o escaneando el código QR ingresando la siguiente clave:



WtkQa6

<https://efirma.uaem.mx/noRepudio/12uKBlosndo8wyWhPybwhf0uAEgSvDyX>

