

El efecto del aprendizaje activo en el desarrollo de habilidades propias del pensamiento crítico en estudiantes de ciencias

SERGIO NAVARRO-FIERROS,¹ ERIKA MAYRENE GÓMEZ-ZEPEDA²



Resumen

El propósito de este estudio fue determinar si las estrategias del aprendizaje activo (AA) desarrollan habilidades propias del pensamiento crítico (HPPC) según el modelo Halpern, quien considera las siguientes habilidades: comprobación de hipótesis, razonamiento verbal, análisis de argumentos, probabilidad e incertidumbre, toma de decisiones y solución de problemas, en alumnos de ciencias. Los resultados confirman que los alumnos del grupo intervenido muestran un incremento continuo de las HPPC a través del ciclo escolar. La aplicación de las estrategias del AA incrementan el pensamiento crítico.

Descriptor: Pensamiento crítico, Habilidades cognitivas, Aprendizaje activo.

The Effect of Active Learning in Developing Own Critical Thinking Skills in Science Students

Abstract

The purpose of this study is to determine whether active learning (AL) strategies develop their own critical thinking skills (OCTS) modeled Halpern, who considers the following skills: hypothesis testing, verbal reasoning, argument analysis, probability and uncertainty, decision making and problem solving in science students 1. The results confirm that the students of the intervention group showed a continuous increase of the OCTS through the school year. The implementation of the strategies of AL increases critical thinking.

Key Words: Critical Thinking, Cognitive Skills, Active Learning.

Recibido: 12 de marzo de 2015
Aceptado: 23 de abril de 2015
Declarado sin conflicto de interés

- 1 Licenciado en Biología, Doctor en Inmunología por la Universidad de Guadalajara, Maestro en Educación con Intervención en la Práctica Educativa por la Secretaría de Educación Jalisco, Doctor en Ciencias de la Educación por la Universidad Santander. Profesor de Secundaria, Bachillerato y de Posgrado. senafi@myway.com
- 2 Licenciada en Derecho por la Universidad Univer, Maestra en Ciencias de la Educación en el área de sociología por la Secretaría de Educación Jalisco, Profesora de Primaria, Secundaria y Posgrado.

Introducción

El presente estudio se articula en dos ejes fundamentales: el desarrollo de habilidades propias del pensamiento crítico (HPPC) y el aprendizaje activo (AA). Mejorar las HPPC es, sin duda, uno de los objetivos prioritarios de la educación en todos los niveles. Éstas se reflejan en las acciones de los seres humanos, especialmente en aquellas orientadas a la comprensión, construcción y divulgación de las ideas (Calle, 2014:28). Capacitar a los jóvenes para que sean capaces de analizar, evaluar, juzgar y construir información críticamente es sólo uno de los desafíos que enfrentan los educadores en el siglo 21. La preocupación acerca del desarrollo de estas habilidades de los estudiantes ha aumentado entre autoridades de educación y profesores en el proceso de enseñanza-aprendizaje y en el trabajo cotidiano del aula debido a que se asume que la formación del pensamiento crítico permitirá la creación de capacidades para el aprendizaje permanente (Sep, 2011:40-43). Es evidente que los estudiantes no demuestran o no desarrollan estas habilidades, por esto sus procesos de aprendizaje y la solución a situaciones problema se han visto afectados (Torres, 2011:118).

Una manera de solucionar parte de dicho problema es el diseño e implementación de un programa de intervención enfocado en el AA (Walker 2003:263), que a través de la enseñanza de las Ciencias I desarrollen en los estudiantes HPPC. De hecho, una de las principales dificultades inherentes a los programas diseñados para enseñar estas habilidades es la forma de organizar la enseñanza de tal manera que lo que se ha aprendido se puede aplicar más allá de la situación de aprendizaje en otros contextos o en otras situaciones. Existe un amplio consenso en la literatura que la transferencia de pensamiento crítico de uno dominio a otro es deseable y que los enfoques de la enseñanza de las HPPC deben ser diseñadas para fomentar dicha transferencia (Kennedy, 1991:54). La interacción entre alumnos promueve el aprendizaje independiente y auto dirigido, así como la capacidad de razonar de forma crítica, de escribir con claridad y la comunicación oral. Los estudiantes aprenden mejor con metodologías activas, en donde los estudiantes interactúen, que como simples observadores (Bonwell, 1991:1-3).

El AA es una forma de aprendizaje que incluye actividades que fomentan el trabajo en equipo y que de inmediato los lleva a pensar en la materia. Estas me-

todologías consisten en involucrar a los alumnos en alguna actividad que obligue a que piensen y comenten acerca de la información presentada. Los alumnos analizan, sintetizan y discuten la información con otros estudiantes (Silberman, 1996:6-9).

El marco conceptual de este trabajo se enfocó en algunos fundamentos del pensamiento crítico, teniendo en cuenta el modelo Halpern (Halpern, 2009:14), que propone un esquema de cuatro puntos para mejorar el pensamiento crítico: a) atender a los componentes actitudinales; b) enseñar y practicar las habilidades del pensamiento crítico; c) realizar actividades en diversos contextos para facilitar la abstracción; y, d) usar los componentes metacognitivos.

El conjunto de habilidades que conforman el pensamiento crítico varía de unos autores a otros. Por ejemplo, se han propuesto habilidades tales como: centrarse en la cuestión, analizar argumentos, plantear y responder a cuestiones de clarificación, juzgar la credibilidad de las fuentes, observar y juzgar, deducción, inducción, definir términos, identificar suposiciones, decisión e interacción con los otros (Ennis, 1987:9-26). También se plantean categorías mucho más generales, como el pensamiento creativo, el pensamiento crítico, la toma de decisiones, la resolución de problemas cotidianos y la resolución de problemas matemáticos (Swartz, 1990:23-25). En este sentido existe una propuesta que agrupa las HPPC de la siguiente manera (Halpern, 2009:137-348):

- 1) **Habilidad de Comprobación de Hipótesis (HCH):** Es la capacidad de proponer posibles soluciones o razones explicativas de un hecho, situación o problema que permiten explicar, predecir y controlar acontecimientos de la vida cotidiana y reflexionar acerca de los mismos. El planteamiento de hipótesis y de estrategias de acción ante una situación dudosa y su comprobación promueven argumentos nuevos que favorecen la construcción del aprendizaje ya sea por verificación o por contrastación. Al predecir varias hipótesis se deben tener en cuenta las implicaciones lógicas de las mismas.
- 2) **Habilidad de Razonamiento Verbal (HRV):** Es la capacidad mental que permite interpretar información estableciendo principios de clasificación, relación y significados de forma lógica y coherente. Es la capacidad cognitiva que permite identificar y valorar la calidad de las ideas y razones que justifican un hecho; además permite reconocer analogías dentro del lenguaje cotidiano. Un argumento es un conjunto de declaraciones por lo menos con

una conclusión y una razón por la que se apoyan dichas declaraciones.

- 3) **Habilidad de Análisis de Argumentos (HAA):** Es la capacidad cognitiva que permite identificar y valorar la calidad de las ideas y razones que justifican un hecho; además, permite reconocer analogías dentro del lenguaje cotidiano. Un argumento es un conjunto de declaraciones por lo menos con una conclusión y una razón por la que se apoyan dichas declaraciones.
- 4) **Habilidad de Probabilidad y de Incertidumbre (HPI):** Es la capacidad que permite determinar cuantitativamente la posibilidad de que ocurra un determinado suceso, además de analizar y valorar distintas alternativas necesarias para la toma de decisiones en una situación dada, de acuerdo con las ventajas e inconvenientes que éstas presenten.
- 5) **Habilidad de Toma de Decisiones y Solución de Problemas (HTDSP):** Esta habilidad permite ejercitar el razonamiento en el reconocimiento y definición de un problema a partir de ciertos datos, en la selección de la información relevante y la contrastación de las diferentes alternativas de solución y de sus resultados. Permite expresar un problema en formas distintas y generar soluciones. En cierto sentido, todas las habilidades de pensamiento crítico se utilizan para tomar decisiones y resolver problemas.

El propósito de este estudio fue determinar si estas estrategias del aprendizaje activo (AA) desarrollan habilidades propias del pensamiento crítico (HPPC) en alumnos de educación básica en una escuela secundaria del municipio de Chapala, Jalisco.

Método

Este trabajo analiza la efectividad del aprendizaje activo en la asignatura de Ciencias I realizado un ciclo escolar, en el comportamiento de las habilidades cognitivas (HC) que conforman las HPPC según (Halpern, 2009:137-348), en estudiantes de educación básica de la secundaria foránea 75 de San Antonio Tlacayapan, municipio de Chapala, Jalisco. Participaron dos grupos mixtos de 40 alumnos de primer grado de secundaria. Uno de ellos fue el grupo intervenido con estrategias del AA como: debate activo, elaboración de crucigramas, comentarios a video y foros (Navarro, 2013:77); para estas última estrategias se utilizó la plataforma de la red social Facebook, considerando

que usar herramientas de la web social en un mundo conectado, permite salir del aula (Cabero, 2003:28); para tal efecto se creó un grupo cerrado en dicha red social. El otro grupo se utilizó como testigo en el cual se llevó a cabo un abordaje metodológico de enseñanza tradicionalista.

El análisis del desarrollo de HC de los estudiantes considera los siguientes momentos metodológicos: diagnóstico, diseño, aplicación de las estrategias del AA en Ciencias.

- A) Se realizó un diagnóstico de las HPPC empleadas en situaciones cotidianas, para lo cual se aplicó el Test de Halpern para la evaluación del pensamiento crítico o mediante situaciones cotidianas (HCTAES) (Halpern, 2003:68-185). HCTAES evalúa el nivel de pensamiento crítico a través de cinco habilidades: HCH, HRV, HAA, HPI, HTDSP, utilizando 25 situaciones cotidianas, cinco para cada una de las habilidades. Complementariamente, antes de este proceso se aplicó una prueba de Ciencias I para realizar el diagnóstico de las mismas habilidades pero aplicadas a este contexto. En esta prueba se diseñaron situaciones de Ciencias I estructuradas en un formato de pregunta abierta, cerrada y redactadas acorde al nivel de los estudiantes de secundaria, que evaluaron las habilidades de pensamiento crítico. La solución de cada prueba por los estudiantes fue suministrada en momentos diferentes, primero el test abierto para verificar la espontaneidad de las respuestas y posteriormente el test cerrado para verificar su capacidad de elección de la mejor alternativa (Torres, 2011:120).
- B) Se aplicaron las siguientes estrategias: debate activo, crucigrama, comentario a video y foros (Navarro, 2013:77). que permitieron observar el desarrollo de las HPPC. Cada uno de los bloques del programa se desarrollaron de manera individual con una conceptualización previa y en algunos casos con trabajos prácticos de laboratorio que apoyaron dicha orientación y discusión; además se tomaron en cuenta las siguientes consideraciones: primero se proporcionaron a los estudiantes preguntas abiertas redactadas acorde al nivel de los estudiantes, para promover el uso de pensamiento crítico de forma espontánea; posteriormente, se les proporcionó la pregunta cerrada que les brindaba herramientas de persuasión frente al uso del pensamiento crítico.
- C) Para evaluar la intervención con el AA se analizó el comportamiento de las cinco habilidades de pen-

Tabla 1. Ejes temáticos del programa de primer año de ciencias de educación secundaria

| Bloque | Contenido |
|--------|-----------------------------------|
| 1 | La biodiversidad |
| 2 | La nutrición |
| 3 | Respiración de los seres vivos |
| 4 | Reproducción |
| 5 | Salud, ambiente y calidad de vida |

Fuente: Elaboración propia.

samiento crítico en los cinco bloques, como se señala en la Tabla 1.

Los criterios de evaluación se trazaron según el desempeño que los estudiantes podrían tener en las actividades que evaluaban las diferentes habilidades; por ejemplo, si el estudiante resolvía de forma satisfactoria todas las actividades para evaluar la habilidad de toma de decisiones, entonces lograba un 100% de desempeño en esta habilidad y si sólo resolvía la mitad lograba un 50%. Para agrupar mejor los resultados, se categorizó el porcentaje de desempeño de cada habilidad en cinco niveles de desarrollo alcanzado (A, B, C, D, E) de menor a mayor desempeño (Torres, 2011:121), como se muestra en la Tabla 2.

Los resultados se analizaron con el programa para Windows: SPSS Versión 10 a través de la prueba estadística *t* de Student utilizando los promedios, análisis de varianza de un factor (ANOVA). El valor de $P < 0.05$ se tomó como indicador de significancia estadística. Las gráficas se realizaron con el programa Sigmaplot 2008.

Resultados

Los resultados de diagnóstico en Ciencias 1 de las HC aplicadas en situaciones cotidianas mediante el test HCTAES en los grupos intervenido con las estrategias de AA y el grupo testigo, sugieren que los estudiantes se encuentran en el nivel B en todas las HPPC y esto sucede en ambos grupos (Figura 1).

Por otro lado, en la Figura 2 se observa que hay diferencia significativa en cada uno de los bloques cuando se comparan los dos grupos, una vez que el

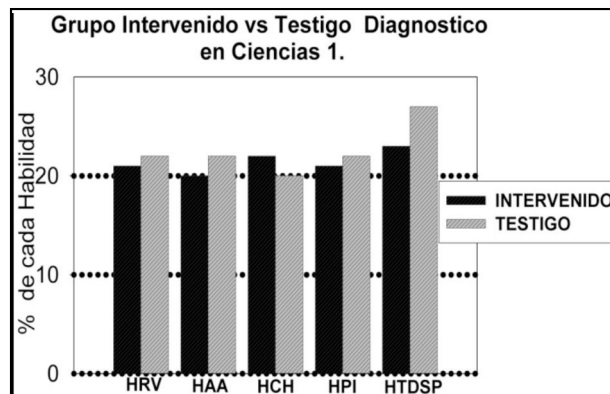


Figura 1. Gráfica que muestra el porcentaje alcanzado en el test de diagnóstico con el HCTAES en los grupos intervenido y testigo

grupo se intervino con AA en la HAA. * $P = 0.0039$, ** $P = 0.00001$, *** $P = 0.0015$.

Con respecto a la Figura 3 se muestra el porcentaje de la Habilidad de Probabilidad y de Incertidumbre; se observó que existe diferencia significativa en los cinco bloques los cuales comprenden el ciclo escolar * $P = 0.0035$, ** $P = 0.0043$, *** $P = 0.023$, **** $P = 0.03$, ***** $P = 0.002$.

En la Figura 4 se advirtió que en el primer bloque no hay diferencia significativa entre los grupos a diferencia de los bloques restantes en el aspecto de la HRV * $P = 0.0001$, ** $P = 0.0001$, *** $P = 0.0065$, **** $P = 0.0081$.

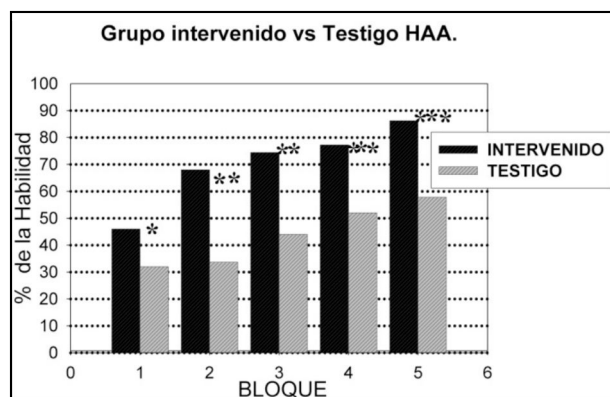


Figura 2. Gráfica que muestra el porcentaje alcanzado en el test HCTAES en los grupos intervenido y testigo durante todo el ciclo escolar en la HAA

Tabla 2. Niveles de desarrollo de las habilidades cognitivas

| Categorías | Nivel A Muy bajo | Nivel B Bajo | Nivel C Medio | Nivel D Alto | Nivel E Superior |
|--|---------------------|-----------------|------------------|-----------------|---------------------|
| % de desarrollo de habilidad cognitiva | 0% - 20% | 21% - 40% | 41% - 60% | 61% - 80% | 81% - 100% |

Fuente: Elaboración propia.

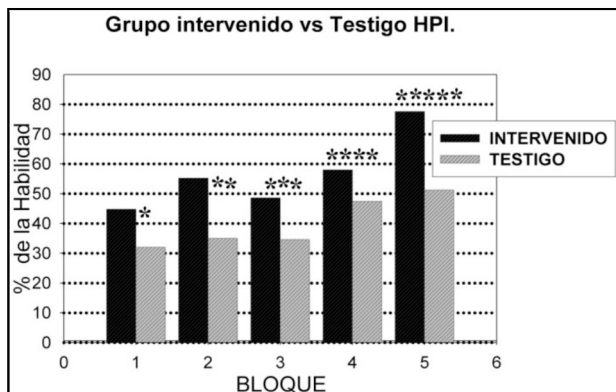


Figura 3. Gráfica que muestra el porcentaje alcanzado en el test HCTAES en los grupos intervenido y testigo durante todo el ciclo escolar en la HPI

Por otro lado, en la Figura 5, la cual comprende los resultados de Habilidad de Comprobación de Hipótesis, se pudo observar que existe diferencia significativa en los bloques 2-5. * P = 0.0001, ** P = 0.0001, *** P = 0.013, **** P = 0.0001.

En la Figura 6 muestran los resultados Habilidad de Toma de Decisiones y Solución de Problemas en donde los resultados son muy similares con respecto a la gráfica anterior (Figura 5). De igual forma existe diferencia significativa en todos los bloques excepto en el bloque 1. * P = 0.0001, ** P = 0.0012, *** P = 0.0019, **** P = 0.001.

Por otro lado en la Figura 7 pudimos observar cómo se comportaron las diferentes HPPC a lo largo de los bloques y se constata que, conforme se incrementaban los bloques del ciclo escolar, de la misma forma se incrementaba el porcentaje adquirido de cada

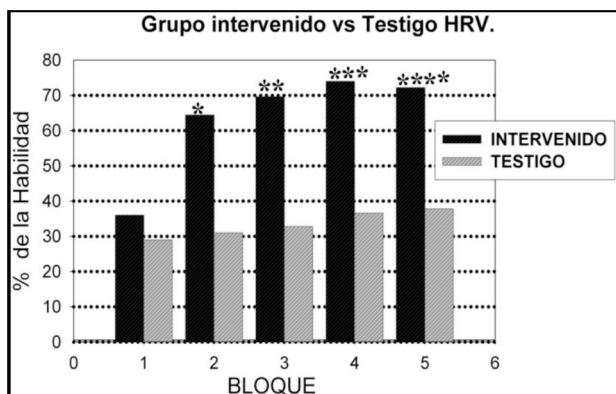


Figura 4. Gráfica que muestra el porcentaje alcanzado en el test HCTAES en los grupos intervenido y testigo durante todo el ciclo escolar en la HRV

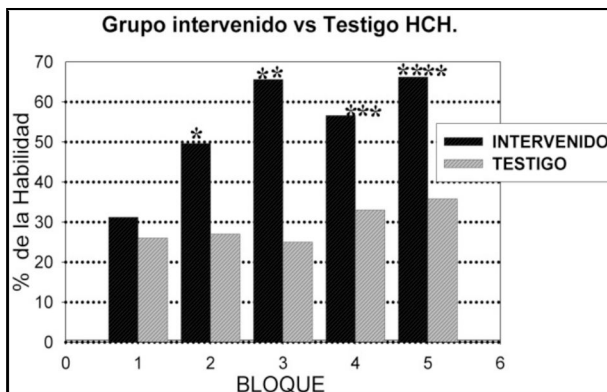


Figura 5. Gráfica que muestra el porcentaje alcanzado en el test HCTAES en los grupos intervenido y testigo durante todo el ciclo escolar en la HCH

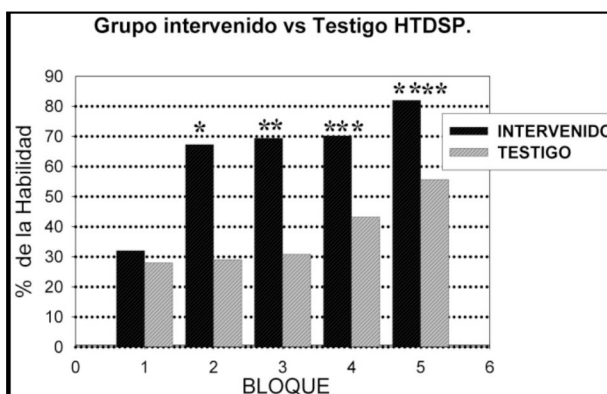


Figura 6. Gráfica que muestra el porcentaje alcanzado en el test HCTAES en los grupos intervenido y testigo durante todo el ciclo escolar en la HTDSP

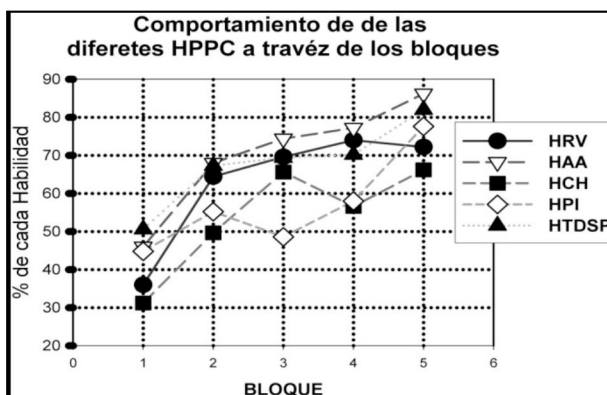


Figura 7. Gráfica que muestra el porcentaje alcanzado de las HPPC a lo largo de los bloques del ciclo escolar del grupo intervenido con el aprendizaje activo y evaluado con HCTAES

Tabla 3. Porcentaje alcanzado de cada HC y Análisis de varianza

| HC | Bloques | | | | | F | Valor de P |
|-------|---------|------|------|------|------|-------|------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | |
| HRV | 36 | 64.4 | 69.6 | 74 | 72.2 | 9.99 | 0.0133* |
| HAA | 46 | 68 | 74.4 | 77.2 | 86.2 | 13.05 | 0.0068* |
| HCH | 31.2 | 49.6 | 65.6 | 56.6 | 66.2 | 15.98 | 0.0039* |
| HPI | 44.8 | 55.2 | 48.6 | 58 | 77.6 | 36.24 | 0.0003* |
| HTDSP | 50.6 | 67.2 | 69.4 | 70.2 | 82 | 9.91 | 0.0136** |

* 1 vs 2, 3, 4, 5 ** 2 vs 5

HC teniendo los más altos porcentajes alcanzados las HC de Argumentos y Decisiones y el peor desempeño fue para Hipótesis, alcanzando 65% como máximo adquirido en el quinto bloque.

Los cambios logrados a lo largo del ciclo escolar intervenido fueron también evaluados mediante la prueba ANOVA utilizando los promedios, para determinar si existe diferencia significativa entre los diferentes bloques que componen el ciclo escolar. Al comparar el bloque 1 con los 2, 3, 4 y 5 se puede observar que existe diferencia significativa (Tabla 3) y cuando se comparó el Bloque 2 con el 3, 4, 5 solo en el bloque 5 hubo diferencia significativa $P = 0.0136$.

Los niveles alcanzados de las HPPC en la prueba de diagnóstico por los estudiantes del grupo intervenido se pueden observar en las siguientes gráficas. En la Figura 8 se muestra que el grupo intervenido con las estrategias del AA alcanzó en promedio 32 y 5 estudiantes en el nivel A y en nivel B, respectivamente, en las HPPC y muy escasos en los otros niveles.

En la Figura 9, la cual refiere a Habilidad de Análisis de Argumentos, se observó un aumento del número de alumnos en el nivel D y E en los bloques 4,

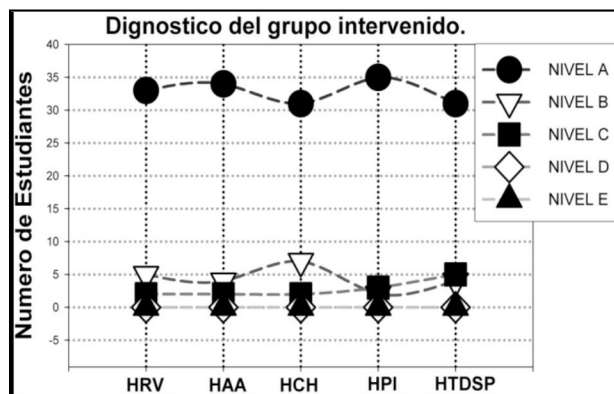


Figura 8. Gráfica que muestra los niveles alcanzados de las HPPC en la prueba de diagnóstico por los estudiantes del grupo intervenido

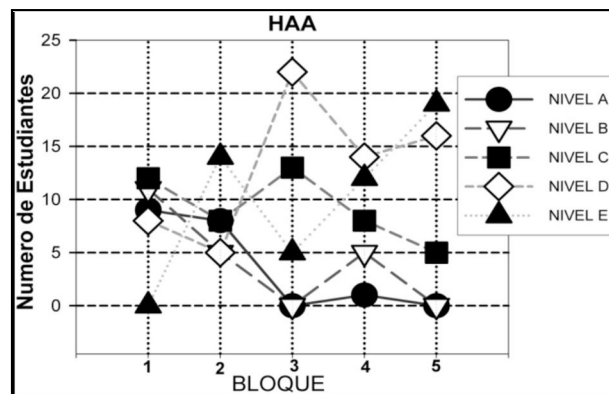


Figura 9. Gráfica que muestra los niveles alcanzados por los estudiantes del grupo intervenido de las HAA con el Test HCTAES

y el número de estudiantes en promedio fueron 13 en nivel D y 10 en el nivel E, respectivamente.

Por otro lado, en lo que se refiere a la Figura 10 que muestra los niveles alcanzados por los estudiantes en las HPI, se observó que durante el ciclo escolar el nivel A cayó hasta alcanzar cero estudiantes en el bloque 5; en contraste, en este mismo bloque se incrementó la cantidad de estudiantes en el nivel D y

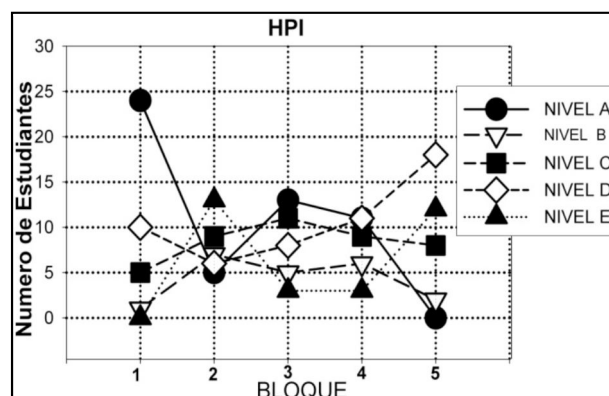


Figura 10. Gráfica que muestra los niveles alcanzados por los estudiantes del grupo intervenido de las HPI con el Test HCTAES

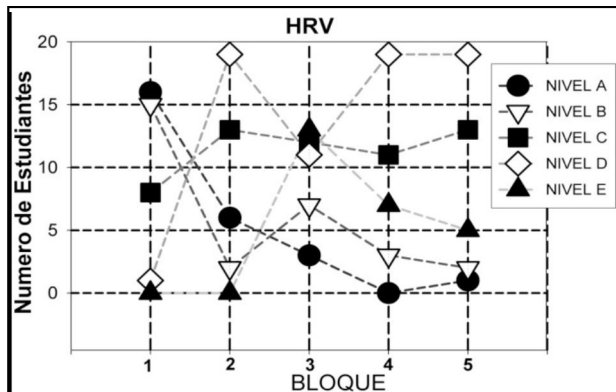


Figura 11. Gráfica que muestra los niveles alcanzados por los estudiantes del grupo intervenido de las HRV con el Test HCTAES

en promedio 10 estudiantes en este nivel en todo el ciclo escolar.

En relación a los niveles alcanzados en el grupo intervenido en las HRV, los mejores resultados se obtuvieron en los bloques 4 y 5, respectivamente, y el promedio de estudiantes en el nivel D es de 14 y con respecto al nivel E es de 5 estudiantes, como se muestra en la Figura 11.

En la Habilidad de Comprobación de Hipótesis de acuerdo con los niveles alcanzados se puede advertir que los estudiantes que lograron el nivel D fueron 6 en promedio en todo el ciclo escolar; en cuanto al nivel E fue de 5 pero también este incremento es directamente proporcional en función del número de bloque en el ciclo escolar (Figura 12).

Con respecto a los resultados arrojados por el Test HCTAES en lo que se refiere a las Habilidad de Toma de Decisiones y Solución de Problemas los mejores niveles se dieron en los últimos dos bloques y

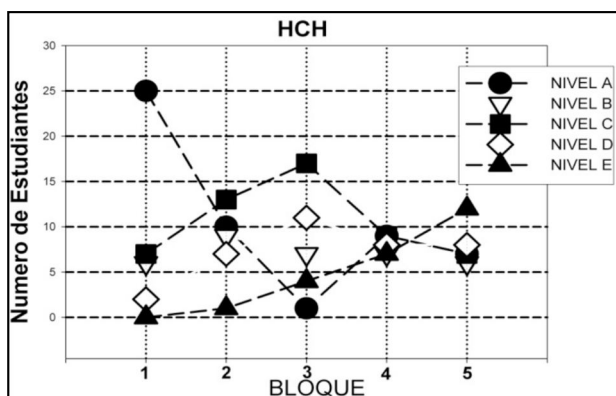


Figura 12. Gráfica que muestra los niveles alcanzados por los estudiantes del grupo intervenido de las HCH con el Test HCTAES

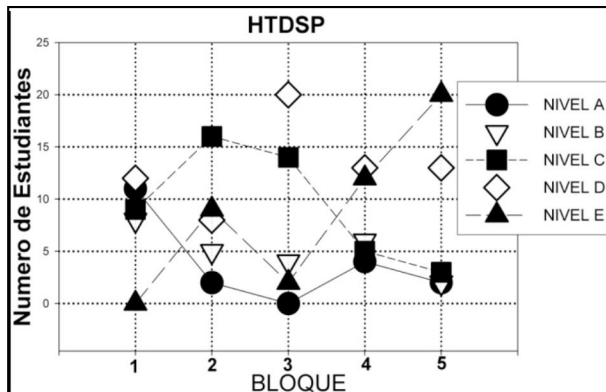


Figura 13. Gráfica que muestra los niveles alcanzados por los estudiantes del grupo intervenido de las HTDSP con el Test HCTAES

el promedio de estudiantes fue de 13 y 9 en los niveles D y E, respectivamente (Figura 13).

Para observar si existe alguna diferencia con respecto al género en la evaluación de HPPC con las estrategias del AA se dividió el grupo intervenido en niños y niñas en el examen de diagnóstico efectuado por test HCTAES; se observa que no existe diferencia significativa entre los grupos y todas las HPPC; su nivel es B (Figura 14).

En lo que se refiere a la Habilidad de Análisis de Argumentos no se percibió diferencia significativa entre niñas vs niños en el grupo intervenido en todo el ciclo escolar (Figura 15).

La Figura 16 muestra los resultados de la Habilidad de Probabilidad y de Incertidumbre obtenido en el grupo intervenido cuando se compararon niños vs niñas y se puede constatar que solo en el bloque 4 existe diferencia significativa * P = 0.014.

Con respecto a la Habilidad de Razonamiento Ver-

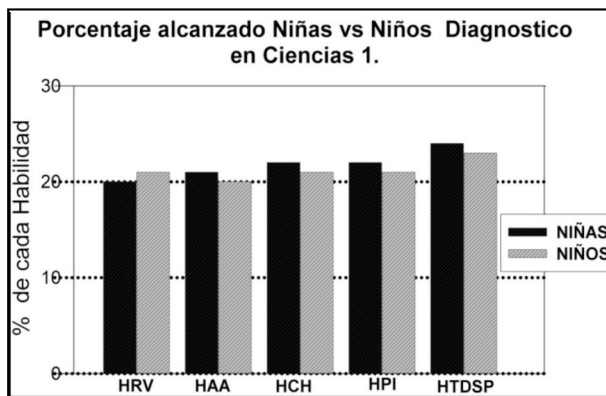


Figura 14. Gráfica que muestra el porcentaje alcanzado por niñas y niños en el examen de diagnóstico con el test HCTAES

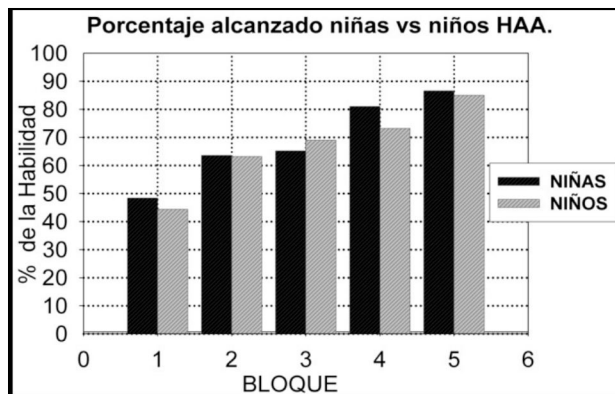


Figura 15. Gráfica que muestra el porcentaje alcanzado por niñas y niños en el grupo intervenido con el test HCTAES en la HAA

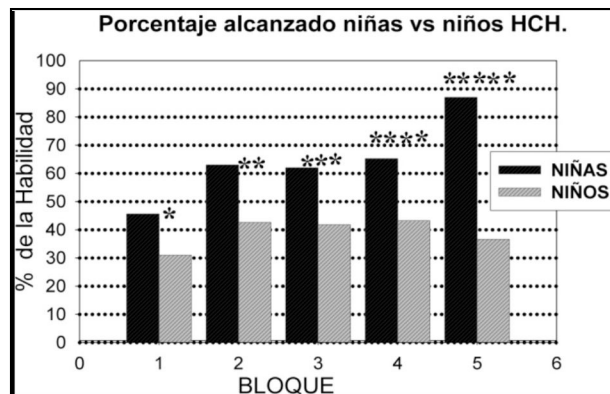


Figura 18. Gráfica que muestra el porcentaje alcanzado por niñas y niños en el grupo intervenido con el test HCTAES en la HCH

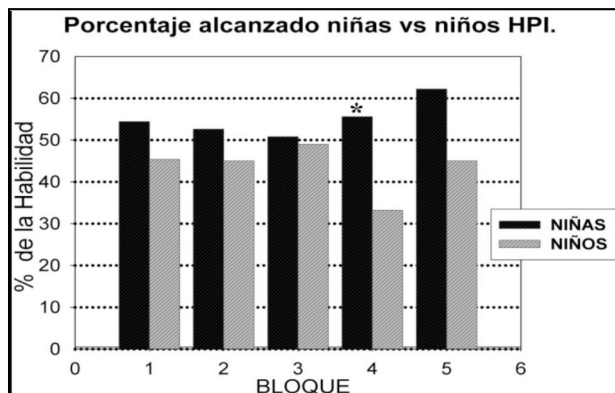


Figura 16. Gráfica que muestra el porcentaje alcanzado por niñas y niños en el grupo intervenido con el test HCTAES en la HPI

bal se pudo observar que solo en el bloque 2 hay diferencia significativa * P = 0.016 (Figura 17).

En la gráfica que muestra Habilidad de Comprobación de Hipótesis se observó que en todos los blo-

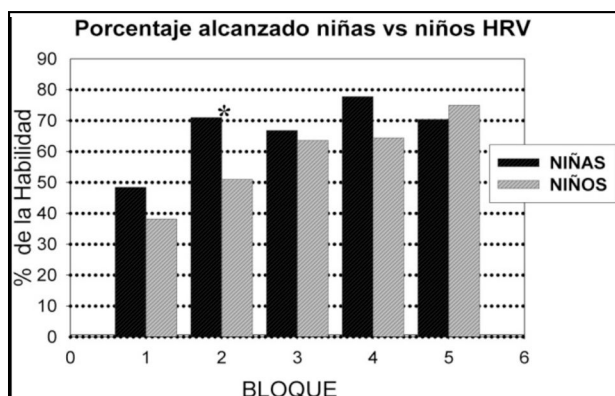


Figura 17. Gráfica que muestra el porcentaje alcanzado por niñas y niños en el grupo intervenido con el test HCTAES en la HRV

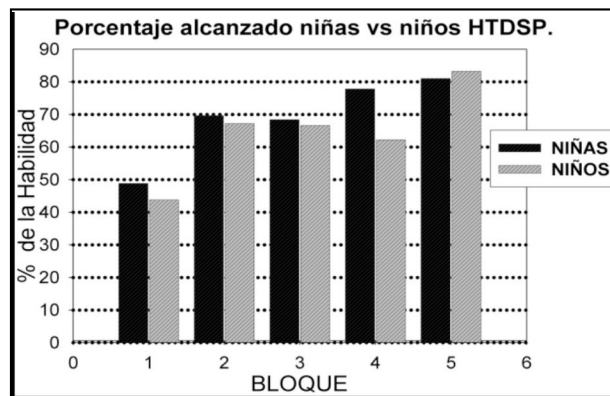


Figura 19. Gráfica que muestra el porcentaje alcanzado por niñas y niños en el grupo intervenido con el test HCTAES en la HTDSP

ques existe diferencia significativa entre los dos grupos * P = 0.0134, ** P = 0.03, *** P = 0.026, **** P = 0.0448, ***** P = 0.00038 (Figura 18).

En la última gráfica se advirtió que en ninguno de los bloques existe diferencia significativa al confrontar niñas vs niños en el grupo intervenido en la Habilidad de Toma de Decisiones y Solución de Problemas (Figura 19).

Discusión

El propósito de este estudio fue determinar si el AA desarrolla HPPC en estudiantes a nivel secundaria. Al comparar el grupo intervenido con AA con el grupo testigo con clases tradicionales, los resultados indican que en la mayoría de los casos hay diferencia significativa entre los dos grupos, debido a que el grupo intervenido fue adquiriendo las HPPC conforme avanzó el ciclo escolar. Además, se pudo observar

que el incremento de las HPPC del grupo intervenido con AA fueron continuas y significativas a lo largo del ciclo escolar con AA; por otro lado también se constató que la HCH fue la que tuvo el peor desempeño a través del ciclo escolar; sin embargo, se encuentra en el nivel D. El bajo desempeño en esta HC puede ser por el nivel de los alumnos que se estudiaron debido a que una hipótesis es una creencia acerca de una relación entre dos o más variables (Helpern, 1997:140) y esto complica a los estudiantes de nivel secundaria porque al formular una hipótesis requieren tener habilidad de confirmar o no aceptar un supuesto; es el mismo método que utilizan los científicos cuando ellos quieren entender un evento en su dominio académico (Helpern, 2009:232). También pudimos observar en los resultados de este estudio que el número de estudiantes se incrementa en niveles más altos conforme avanzó el ciclo escolar.

Por otro lado, el diagnóstico inicial nos permitió afirmar que entre niñas y niños no hay diferencia significativa en el grupo intervenido; sin embargo, conforme avanzó el ciclo escolar con la aplicación del AA las niñas mostraron un rendimiento académico un poco superior al de los niños y fue significativa la diferencia en los cinco bloques en la HCH en donde las niñas tienen un rendimiento muy superior con respecto a los alumnos del género masculino. En este sentido, cabe señalar que la participación activa de las niñas en la estrategia de debate en este estudio fue del 90%; en cambio, en los niños no superó el 60%. Esta diferencia en la participación de dicha estrategia pudiera ser la causa del menor rendimiento en HCH por parte de los niños, debido a que el debate en clase promueve el desarrollo HPPC, ya que los estudiantes confrontan argumentos antagónicos (Walker, 2003:265). Datos similares fueron obtenidos en un estudio realizado en alumnos de 15-18 años en donde los estudiantes del género femenino presentaron valores más altos de desarrollo de habilidades de pensamiento crítico que los estudiantes de género masculino, a excepción de la habilidad probabilidad e incertidumbre, en la que éstos se desempeñaron un poco mejor (Beltrán, 2009:66-85).

En otro estudio similar, pero con estudiantes universitarios, se revirtieron los datos en donde los alumnos del género masculino fueron los que demostraron mayores resultados en HPPC, pero cabe señalar que se utilizó otro instrumento de evaluación (Pardamean, 2012:449). En este sentido, se ha determinado en estudios de diferencia sexual cognitiva y habilidades del pensamiento crítico en personas ma-

duras que las diferencias no son significativas (Spelke, 2005:956). La intervención con AA que componen varias estrategias se pueden utilizar con éxito en la enseñanza de las ciencias a nivel secundaria (Navarro, 2013:77-78) y éstas desarrollan HPPC que permitirán a los estudiantes aumentar su comprensión y la aplicación de esta a su vida diaria.

Conclusiones

La aplicación de las estrategias del AA en un grupo de secundaria en la asignatura Ciencias I provocó el desarrollo de las HPPC y este incremento se constató estadísticamente a través de los bloques que conforman el ciclo escolar. No se encontraron diferencias significativas cuando se compararon los géneros excepto en HCH, siendo las niñas las que tuvieron un nivel superior en comparación con los niños.

Referencias

- CALLE A. G. (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.
- SEP, (2011). *Curso básico de formación continua para maestros en servicio*. México: SEP.
- TORRES, M. N. (2011). Desarrollo de habilidades cognitivas a través de un programa de intervención en química. *Revista Currículum*. 117-140.
- WALKER, S. (2003). Active Learning Strategies to Promote Critical Thinking. *Journal of Athletic Training*, 38(3), 263-267.
- KENNEDY, M. (1991). *Critical thinking: Literature review and needed research*. New Jersey: Jones.
- BONWELL, C., y EISON, J. (1991). Active Learning: Creating Excitement in the Classroom. *ASHE-ERIC Higher Education Report*, 1, George Washington University.
- SILBERMAN, M. (1996). *Aprendizaje activo*. Buenos Aires: Troquel.
- HELPERN, D. (2003). *Thinking Critically About Critical Thinking*. Routledge. New York
- ENNIS, R. (1987). *A Taxonomy of Critical Thinking Dispositions and Abilities*. New York: Freeman and Company.
- SWARRZ, R. (1990). *Teaching Thinking*. New York: Midwest Publications.
- NAVARRO, F. S. (2013). El aprendizaje activo como propuesta de aprendizaje en ciencias en la Secundaria Foránea 75 de San Antonio Tlayacapan. *Revista de Educación y Desarrollo*, 26.73-78.
- CABERO, J. (2002). Las nuevas tecnologías en la actividad universitaria. *Revista de Medios y Educación*, 20,81-100.
- HELPERN, D. (1997). *Critical Thinking Across the Curriculum*. New York: Lawrence Erlbaum Associates.

HELPERN, D. (2009). *Thought & Knowledge*. New York: Erlbaum Associates.

BELTRÁN, C. M. (2009). Caracterización de habilidades de pensamiento crítico en estudiantes de educación media a través del test HCTAES. *Zona Próxima*. 11. 66-85.

PARDAMEAN, B. (2012). Measuring Change in Critical Thinking Skills of Dental Students Educated in a PBL Curriculum. *Journal of Dental Education*. 4. 443-453.

SPELKE, E. (2005). Sex Differences in Intrinsic Aptitude for Mathematics ¿and Science? *The American Psychological Association*. Vol. 60, No. 9.