

# El desarrollo de pensamiento crítico en ciencias naturales con estudiantes de básica secundaria en una Institución Educativa de Pereira – Risaralda

## Development of critical thinking in Natural Science with secondary school students in an Educational Institution in Pereira – Risaralda

---

Yasaldez Eder Loaiza Zuluaga\*

Luz Delia Osorio\*\*

### Resumen

Este artículo muestra los resultados de la investigación “Desarrollo de pensamiento crítico en Ciencias Naturales con estudiantes de básica secundaria en la Institución Educativa Boyacá” el cual se realizó en el marco de la Maestría en Educación y Desarrollo Humano con la Universidad de Manizales. Esta investigación se orientó a desarrollar habilidades del pensamiento crítico como analizar información, inferir implicancias, proponer alternativas de solución de problemas y argumentar una posición. Partiendo de una valoración inicial, se procedió al diseño y realización de actividades relacionadas con el método científico mediante una intervención didáctica en el interior del semillero de investigación, para finalizar con la aplicación de un pos-test. El propósito de la investigación fue comprender cómo se dio el desarrollo de estas habilidades en las estudiantes que conformaron dicho semillero.

En la metodología se empleó un enfoque cuantitativo de tipo descriptivo, por medio de un método cuasi experimental denominado *Diseño pre-post con un solo grupo* en cuatro fases. Como finalidad investigativa se planteó llevar a las estudiantes a la construcción de capacidades analíticas, crítico-reflexivas y argumentativas frente a situaciones del contexto inmediato, especialmente en las competencias del área de Ciencias Naturales, así como a identificar qué experiencias del proceso de enseñanza aportaron a la formación de pensamiento crítico en estas estudiantes.

**Palabras clave:** Pensamiento crítico, habilidades de pensamiento, semillero de investigación, ciencias naturales, enseñanza.

### Abstract

This article shows the results of research work on the development of critical thought in Natural Science with secondary school students at the Boyacá Educational Institution, conducted within the Master’s Degree program on Education and Human Development at the University of Manizales.

---

\*Doctor en Ciencias de la Educación. Profesor Titular Universidad de Caldas, Manizales, Colombia. Correo electrónico: yasaldez@ucaldas.edu.co

\*\* Doctorante en Didáctica de las Ciencias Naturales. Docente en Magisterio Risaralda, Pereira, Colombia. Correo electrónico: luzde81@hotmail.com

The research was oriented toward developing critical thinking skills such as analyzing information, inferring implications, proposing alternative solutions, and arguing positions. It started with an initial assessment, followed by the design and application of activities related to the scientific method applied through a didactic intervention within the research group, and finishing with the application of the post-test focused on understanding how the development of these skills in the research group students took place.

The methodology used was a descriptive quantitative approach, through a quasi-experimental method called "Pre-post design with a single group" accompanied by four phases. The aim of the research was to bring students closer to the construction of analytical, critical-reflective and argumentative skills in immediate context situations, especially in the competences of the Natural Sciences, as well as to identify which experiences of the teaching process contributed to the critical thinking education of these students.

**Key words:** Critical Thinking, Thinking skills, Research Group, Natural Sciences, Teaching.

## Introducción

En el sistema educativo colombiano, específicamente desde la Ley 115 de 1994, en la cual se dictan las disposiciones generales en materia educativa, se considera "el desarrollo de la capacidad crítica, reflexiva y analítica que fortalezca el avance científico y tecnológico del país como uno de los fines primordiales de la educación".

Desde esta competencia que incluye el desarrollo de la capacidad crítica, la cual se refiere al fortalecimiento de habilidades como el análisis, la inferencia, la evaluación, la explicación, la interpretación, la autorregulación y la metacognición (Facione, 2007, p. 5), se concibe la importancia que esta cobra en los educandos ya que mediante el acto formativo se pretende promover en el individuo capacidades que lo conduzcan a una transformación, tanto de índole cognitiva como social.

En el campo cognitivo, entendido como el conjunto de procesos y productos internos de la mente que llevan al conocimiento (Berk, 1998), se adoptan las actividades mentales como la memoria, la atención, la simbolización, el análisis, la síntesis, la argumentación y la autorregulación (Ocampo, 2014, p. 4) como un acto que permea la actividad humana y permite la construcción de nuevos saberes, la aprehensión de cada contexto, el reconocimiento de sí mismo y del entorno, la formulación de interrogantes, la representación y validación de nuevos planteamientos y el despertar hacia nuevas búsquedas de carácter académico y científico que contribuyan al desarrollo de un colectivo social.

Desde la mirada social, Lipman (1990, citado por Marciales, 2003) enfoca la importancia del estudio y desarrollo del pensamiento crítico en función de la formación de ciudadanos responsables que garanticen el mantenimiento de una sociedad democrática, desde la concepción de

que los sujetos activos en ella no solamente deben estar informados, sino que deben participar activamente mediante la reflexión, el juicio analítico y la resolución adecuada de problemas, de acuerdo a las exigencias de las situaciones planteadas.

En atención a los planteamientos anteriores, se observa la imperante necesidad de trabajar desde procesos académicos e investigativos en el desarrollo de pensamiento crítico en los escolares; en virtud de ello, se fijaron estrategias a partir del semillero de investigación en el que participaban varias estudiantes, con la pretensión de lograr el desarrollo de capacidades de tipo reflexivo y crítico, las competencias globales de las áreas fundamentales, los procesos cognitivos y su finalidad, al igual que las necesidades actuales de las escuelas públicas centradas en la orientación de procesos formativos en el ámbito de la reflexión continua, de la regulación permanente del aprendizaje, de la criticidad y la capacidad argumentativa frente a situaciones del contexto inmediato, de la creación y la búsqueda de un sistema educativo que permita al estudiante conducirse desde la edad temprana a la formación crítica. Lo anterior constituye las bases que sustentaron el origen de la investigación, en la cual se pretendió evidenciar el desarrollo de la categoría de pensamiento crítico, especialmente en cuanto a las habilidades de analizar información, inferir implicancias, proponer alternativas de solución y argumentar una posición en las estudiantes de básica secundaria, a través de la conformación de un semillero de investigación en ciencias naturales que posibilitara, desde sus estrategias didácticas, fomentar tanto el pensamiento científico como crítico.

## **El problema de investigación**

Es posible comprender cómo a lo largo de la historia de la humanidad el pensamiento crítico ha estado presente y ha permitido la emergencia y el desarrollo de los conocimientos y, por tanto, ha influido sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje; lo cual fundamenta la necesidad de asumirlo como función prioritaria en la tarea formativa de las instituciones educativas.

En la actualidad, desde la Fundación para el Pensamiento Crítico Richard Paul y Linda Elder, se define el pensamiento crítico como el proceso de analizar y evaluar el pensamiento con el propósito de mejorarlo; ello presupone el conocimiento de las estructuras y estándares intelectuales más básicos del pensamiento para, de ese modo, pensar sobre cualquier tema o problema que contribuya a mejorar la calidad del pensamiento inicial.

El pensamiento crítico permite al sujeto potenciar sus habilidades cognitivas y sociales conducentes a la integralidad intelectual (Paul y Elder, 2005); premisa bajo la cual se define el aporte al desarrollo de los aprendizajes significativos tanto en los sujetos formadores como en los sujetos en formación, lo que en palabras de Pestalozzi podría expresarse así: "Se puede ver, oír, leer y aprender lo que se desee y tanto cuanto se desee; pero nunca se sabrá nada de ello, excepto de aquello sobre lo que se haya reflexionado; sobre aquello que, por haberlo pensado, se haya hecho propiedad de la mente" (citado por Paul y Elder, 2005, p 8).

Por su parte, Newman (1852) afirma que el pensamiento crítico no solo es la recepción pasiva de un sinnúmero de ideas en la mente, desconocidas hasta el momento, sino la acción energética y simultánea de la mente sobre, hacia y entre esas nuevas ideas que surgen precipitadamente en ella. Desde este enfoque, cobran importancia las acciones de apropiación y análisis para llegar a la acción de un poder formativo, dándose así el verdadero aprendizaje.

Sin embargo, definir el pensamiento crítico, sus habilidades y sus formas de aplicación, no es tarea fácil; de allí el auge investigativo que ha generado en las últimas décadas, convirtiéndolo en objeto de estudio. En estas investigaciones se observan distintas rutas que intentan conceptualizar, describir, aplicar y desarrollar el pensamiento crítico en el aula, abordándolo desde diferentes disciplinas del saber y en contextos diversos, que determinan la importancia del pensamiento crítico en el desarrollo de la vida académica y personal de los educandos, y hacen visible la necesidad de implementar estrategias de enseñanza de habilidades cognitivas, metacognitivas y disposicionales en cualquier nivel de educación (López, 2012).

En el caso particular de la educación superior, se observa que el pensamiento crítico ayuda sobremanera al joven universitario a poner en juego todas sus habilidades de pensamiento; así podrá juzgar una situación adecuadamente, no solo en función de una mente estructurada y lógica, sino también con base en unos valores y principios éticos y en un adecuado manejo de las emociones (Águila, 2012); también para el ámbito de la formación docente y las estrategias que estos deben realizar a fin de promover el pensamiento crítico, se evidencia que los currículos están dentro de los lineamientos de estructura y contenido de la teoría curricular tecnológica tradicional; sin embargo, no le dejan ver al maestro una idea clara de lo que se quiere lograr en el marco del desarrollo de las habilidades y formación en pensamiento crítico mediante sus prácticas pedagógicas (Vargas, 2010).

Desde lo anterior, se puede apreciar que la escuela y los investigadores apuestan al pensamiento crítico como una lógica necesaria en los procesos de enseñanza y aprendizaje, panorama que no debe ser renuente a vincularse en las instituciones de educación colombianas, en tanto que este tipo de pensamiento está ligado al logro de aprendizajes profundos en los escolares y a la metacognición como fundamento de la evaluación del sistema educativo, y no necesariamente porque se piense en la obtención de buenos resultados en pruebas estandarizadas nacionales e internacionales, sino como una función vital en la formación integral de los escolares.

En este sentido, la Institución Educativa Boyacá, ubicada en Pereira – Risaralda, cuenta con buenos desempeños en pruebas internas y externas, como es el caso de las pruebas SABER grado onceavo; específicamente para las pruebas presentadas durante el año 2014, los estudiantes de la institución se ubican en el nivel superior, lo cual evidenció un alto rendimiento como colegio oficial, tanto en el ámbito regional como nacional; sin embargo, ello no da cuenta real de que se esté desarrollando un pensamiento crítico en los alumnos, dado que las pruebas

estandarizadas no siempre están pensadas con esta lógica, sino más bien desde la apuesta por la capacidad de apropiación, que regularmente es la memorización de los conocimientos por parte de los alumnos.

Los promedios de los puntajes por área y su desviación estándar fueron:

Tabla 1. Desempeños por área – pruebas Saber 2014

ÁREA	PROMEDIO	DESVIACIÓN
Lectura crítica	55.73	7.54
Matemáticas	52.59	7.70
Sociales	54.55	7.79
Ciencias Naturales	53.98	8.01
Inglés	54.41	12.47
Razonamiento cuantitativo	52.20	7.71
Competencias ciudadanas	55.17	8.29

Un análisis de la información de la tabla anterior permite evidenciar que, si bien los promedios de las áreas evaluadas ubican a la institución en el nivel superior, la desviación estándar es muy alta, afirmando con ello la heterogeneidad en los grupos –lo cual no debería ocurrir en los sistemas educativos– y demuestra un punto crítico en los procesos de aprendizaje, apropiación y reflexión sobre el conocimiento por parte de algunas estudiantes de la institución.

De otro lado, los resultados de las pruebas SABER grado noveno 2014, que son analizados por áreas evaluadas y sus respectivos componentes, muestran que en el área de Lenguaje 68% de las estudiantes se encuentran en un nivel satisfactorio, 25% en nivel mínimo, 6% en nivel avanzado y 1% en nivel insuficiente; sus componentes sintáctico y pragmático son fuertes, y el semántico es débil.

Esta caracterización, realizada con base en los resultados de las pruebas externas, evidencia que si bien la institución logra formar a las alumnas para responder adecuadamente a pruebas estandarizadas desde el componente sintáctico y pragmático, no lo logra en el semántico, el cual es fundamental para lograr en las estudiantes mejores comprensiones, interpretaciones, y por tanto, argumentaciones y toma de decisiones frente a los saberes alcanzados y la resolución de los problemas planteados; esto lleva por lógica a la necesidad de diseñar estrategias que permitan el fortalecimiento de habilidades en las estudiantes, tales como analizar información, inferir implicaciones, proponer alternativas de solución, argumentar y tomar decisiones; todas ellas habilidades propias del pensador crítico, con lo cual se lograría una autonomía e integralidad intelectual en las estudiantes de la Institución Educativa Boyacá.

Con base en los anteriores argumentos, se formuló la pregunta que orientó la investigación pensando en las posibilidades de desarrollar habilidades de pensamiento crítico y no solo aprendizajes en superficialidad. En virtud de ello se plantea: ¿Cómo las estudiantes del semillero de investigación desarrollan pensamiento crítico en ciencias naturales a través de las actividades planteadas como estrategia didáctica?

## Referentes teóricos

Para contextualizar el pensamiento crítico dentro de los procesos actuales de formación en las escuelas es necesario retomar su historia, la cual nos remonta a la época socrática con las preguntas reflexivas que dieron origen a la “mayéutica” y la “academia” fundada por Aristocles de Atenas (388 a.C.), más conocido como Platón. Esta escuela de carácter filosófico, dedicada a investigar y profundizar sobre el conocimiento y en la que se realizaron valiosos aportes en el saber matemático y se construyeron teorías –entre ellas la teoría heliocéntrica–, ha sido considerada como la primera escuela en la que, se podría decir, que se formalizaron los procesos de aprendizaje.

Posteriormente, se considera a la Edad Media como el periodo en el que la Iglesia católica tenía la potestad sobre la educación, cimentando la trasmisión del saber bajo las creencias religiosas; después, el Renacimiento y la Ilustración, junto con la llegada simultánea de la imprenta y la educación, dieron apertura a la pedagogización de la infancia a partir de los postulados de Rousseau, asentando así las bases de la escuela formal.

En el contexto americano, durante la década de 1930, los modelos educativos y su praxis han experimentado grandes cambios, pasando de la enseñanza memorística al campo de los aprendizajes significativos que permiten al sujeto la aplicación de estos conocimientos en su vida cotidiana, es decir, cuando estos conocimientos son relacionados de modo no arbitrario y sustancial con lo que el alumno ya sabe, o lo que Ausubel (1983) denominó “Aprendizaje Significativo”, aunque en realidad se debe apuntar a un aprendizaje profundo, según lo planteado por Martón y Saljo (1976), Entwistle (1984) y Fransson (1977), entre otros. Lo anterior demuestra que desde la Grecia Clásica se ha pensado en el desarrollo del pensamiento crítico, de manera que no puede decirse que es un asunto de moda, como muchas veces sucede en el sistema educativo colombiano, sino que es una apuesta por lograr una mejor formación del alumnado.

Ahora bien, en relación con el pensamiento, Ruiz (2006, p. 12) indica que “se define como la derivación mental de elementos mentales (pensamiento) a partir de las percepciones”. La creación o recreación de los pensamientos se lleva a cabo mediante las representaciones mentales que el individuo realiza, mediadas por las experiencias que su entorno le ofrece; por lo tanto, mientras más vivencias tenga en su desarrollo evolutivo, más viable será que pueda equilibrarlas con las ya existentes y resignificar gradualmente la construcción de un pensamiento más reflexivo.

Este planteamiento es apoyado por Piaget y Vygotsky (2000) al señalar al pensamiento como un grado superior de la acomodación y asimilación; ambos son producto del medio y se traducen a esquemas representativos de las vivencias, que son asimiladas y reacomodadas tras nuevas experiencias, al igual que el individuo cuando se ve obligado a resolver y revelar situaciones nuevas después de los conflictos que percibe y vivencia.

Un primer momento histórico en la construcción y evolución del pensamiento crítico parte desde la época prehistórica. El hombre provocaba sus primeros “actos o pensamientos intuitivos” al verse en la obligación de satisfacer sus necesidades básicas y enfrentarse a un medio hostil y demandante (Ruiz, 2006, p. 2).

Sus actividades requerían solucionar desde problemas simples a complejos, tomar decisiones, asignar sus deberes a otros miembros del grupo, utilizar herramientas para la caza y el traslado de un sitio a otro para preservar su especie, entre otros. Su campo de acción fue aumentando y, con él, un sinnúmero de interrogantes que posibilitaron un mayor dominio tanto de sus actos como de su pensamiento. Este recorrido facilitó que su pensamiento paulatinamente se adecuara a los cambios de su entorno y le posibilitó construirse poco a poco como un hombre que podía reflexionar sobre sus actos y emitir juicios sobre determinado suceso (Ruiz, 2006: 2).

Se entiende así la necesidad de escenarios reflexivos, analíticos, interpretativos y problematizadores como la base del pensamiento crítico (Saladino, 2012: p. 2). A este planteamiento se adhiere Tamayo (2012, p. 214) cuando hace referencia a los trabajos de Laskey y Gibson (1987), al indicar que lo anterior es parte de una “compleja serie de actividades cognitivas que actúan conjuntamente”. A la par, Saiz y Rivas (2008b, p. 27) intervienen precisando las habilidades inherentes a este pensamiento y, por lo tanto, en las que necesariamente se debe formar todo individuo, comprendidas como: “capacidad de argumentar, de plantear hipótesis, emitir juicios de probabilidad, de emitir juicios, decidir o resolver bien problemas complejos”.

Asimismo, Sarmiento (citado por García, 2012, p. 9) enuncia que ya décadas atrás, pensadores como Platón, Aristóteles y Sócrates hicieron estos mismos planteamientos, siendo este último, alrededor de 400 años antes de Cristo, el primero en emplear el pensamiento crítico como una táctica para llegar al conocimiento, de allí se desprende su método conocido por la indagación y/o exploración de nuevas ideas o conceptos: la mayéutica.

Del mismo modo, Aristóteles, como se citó en Ruiz (2006: 5) enuncia un elemento importante durante sus investigaciones respecto al pensamiento crítico: el desarrollo progresivo de una teoría de verdad, que rechaza la validez de las creencias, deseos y opiniones. Para él, “los seres humanos tienen además la capacidad de pensar o razonar”, y si bien en algunas situaciones cotidianas actúan de manera intuitiva, normalmente sus acciones están precedidas por actos de pensamiento razonable que los diferencian de otras especies vivas.

Según García (2012), para Platón existe un principio más certero: realizar juicios reales y verídicos, sustentados en una explicación y acciones posibles a través del conocimiento científico acompañado de un análisis minucioso, significa un modo crítico de abordar la realidad; por lo tanto, el papel desempeñado por la mente es sin duda complejo pero trascendente, puesto que promueve el desarrollo de un pensamiento más crítico.

Este pensamiento se retoma desde la Edad Media, la Edad Moderna, el periodo de la Ilustración y hasta la época contemporánea, episodios trascendentales y producto de numerosos avances y transformaciones en cuanto al pensamiento crítico se refiere. Grandes pensadores como santo Tomás de Aquino, Tomás Moro, Emmanuel Kant, Karl Marx, John Dewey y René Descartes, a través de sus búsquedas e investigaciones privilegiaron conceptos y aportes necesarios (Zapata, 2010, p. 9-10).

En consonancia con los planteamientos anteriores, Paul y Elder (2003) definen el pensamiento crítico como un “modo de pensar” relacionado en cualquier campo de acción y sobre cualquier tema, situación problema o contenido. Este modo facilita “mejorar la calidad del pensamiento”.

Ya en el campo educativo, se presenta entonces como el vehículo principal para la formación de ciudadanos con capacidad de actuar con criterio y reflexionar críticamente ante una situación problémica, independientemente de dónde pueda ejercer como profesional; por lo tanto, para Lipman (1990, citado por Marciales, 2003, p.13) los profesionales tienen en sus manos la delicada misión de “juzgar bien” acerca de las decisiones que afectarán a un número importante de individuos, y parte de esta responsabilidad está consignada en la educación, que debe propender no solo hacia los aprendizajes, sino también hacia el desarrollo del pensamiento. Posición que Tamayo (2012) reafirma al considerar que una de las finalidades de la educación implica la formación de ciudadanos responsables, tanto con el desarrollo individual como social.

Estas competencias cobran valor y se convierten en un reto importante para los docentes en la formación del pensamiento crítico; sin embargo, un número significativo de adolescentes, e incluso adultos, llegan a los ambientes escolares sin la capacidad de usar reflexivamente sus conocimientos.

Según Madariaga y Schaffernicht (2013), la situación posiblemente no es ajena a los contextos familiar y educativo. Un número importante de los procesos cognitivos que efectúan los estudiantes jóvenes tienden a carecer de criterios para analizar la información a la que ellos están expuestos, identificar las implicaciones de dichos contenidos, argumentar críticamente sobre ellos y plantear soluciones reales y confiables que les permitan emitir un juicio válido.

Un gran número de investigaciones destacan que los estudiantes, sobre todo en básica secundaria o media, aún no han desarrollado habilidades de pensamiento crítico, como lo reconoce González (2007) en su texto “¿Por qué enseñar pensamiento crítico?”, indicando, por lo



tanto, la necesidad de que puedan “pensar críticamente” para enfrentar las exigencias y demandas de la globalidad (Lutte, 1991, p. 48).

Abordar la formación de pensamiento crítico en una de las etapas de desarrollo evolutivo más cruciales para el individuo, supone, antes que nada, identificar los tránsitos, rupturas y modificaciones que se suscitan en este periodo, para posibilitar la comprensión del pensamiento adolescente, así como también las implicaciones que conlleva desde el campo educativo si se favorece la formación de las habilidades de pensamiento. Una labor sin duda dispendiosa representa hoy la formación de pensamiento crítico en adolescentes, no solo porque requiere de permanencia sino por las dicotómicas metamorfosis que cruzan esta etapa de vida.

Ahora bien, en relación con el semillero de investigación como estrategia para desarrollar el pensamiento crítico, se parte de la concepción de que un semillero, de acuerdo con Molier (1995), etimológicamente significa sitio donde se siembra y se crían las plantas para trasplantarlas luego, es una colección de semillas (del latín arcaico *seminia*, *seminium*). Por lo tanto, según Restrepo (2003, p. 14), los semilleros se definen como comunidades científicas desde el siglo XVII. En esa época “se institucionalizó la ciencia en la sociedad y se conformaron comunidades científicas [...]”. Las acciones racionales iniciaron un proceso determinado por un número importante de representantes, con los cuales se podía debatir y consensuar respecto a determinada temática; esto precisamente posibilitó un acercamiento y fortalecimiento superior como comunidad científica o semillero.

Las comunidades científicas o semilleros se caracterizan por “su ductibilidad para combinar y articular diversos papeles de científico, naturalmente no sin tensiones: sistematizador, divulgador, ideólogo de la ciencia, investigador, maestro, explorador de problemas, explorador de hechos, organizador de actividades científicas” (Restrepo, 2003, p. 10). Los roles inmersos dentro de los grupos facilitan un desarrollo cíclico, tanto de los procesos como de las funciones. Gracias a esta metáfora de la semilla, un gran número de instituciones educativas han adoptado este término para sus grupos de estudio, semilleros o comunidades científicas, un ejercicio implementado inicialmente por la Universidad de Humboldt en Berlín, la cual fundamenta el cultivo de las ciencias y las artes mediante la investigación, la enseñanza y el estudio profundo de los temas, convirtiéndose en un referente importante en el ámbito de la formación investigativa. Desde esta perspectiva, es claro que los semilleros son una excelente estrategia para fomentar el espíritu científico de los jóvenes, pero también para desarrollar habilidades del pensamiento crítico.

### Antecedentes investigativos

El desarrollo de las habilidades del pensamiento crítico, su aplicación y posterior evaluación, se han convertido en una necesidad sentida en todos los ámbitos de formación y niveles educativos mundialmente y desde los diferentes contextos, ya que tanto desde la perspectiva docente

como la estudiantil se observan las ventajas que ofrece a la sociedad la formación de sujetos críticos en los ámbitos de la cognición y de la emoción, favoreciendo con esto los procesos de interacción social y la construcción y regulación del conocimiento.

A continuación, se exponen diferentes antecedentes investigativos desde el eje temático del pensamiento crítico y su aplicación en el aula, los cuales sirvieron como sustento teórico para la presente investigación.

### **Pensamiento crítico en estudiantes de quinto de secundaria de los colegios de Carmen de la Legua, Callao**

Investigación realizada por Milagros Rosario Milla Virhuez en la Universidad San Ignacio de Loyola, en Lima, Perú, 2012. La autora cimienta su tesis de investigación en la pregunta problema ¿Cuál es el nivel de pensamiento crítico de los estudiantes que cursan el quinto año de secundaria en los colegios de Carmen de la Legua?, a partir de un reconocimiento previo de las falencias o carencias que se presentan en las instituciones de educación públicas, privadas y parroquiales –pese a las directrices del Estado en su diseño curricular de 2009 para orientar las prácticas pedagógicas para el desarrollo de las capacidades del pensamiento crítico–, asociándolas con las deficiencias metodológicas que aquejan al sistema educativo y resaltando la necesidad de apropiación de los docentes para favorecer los procesos formativos de los estudiantes y su desempeño cotidiano en el contexto.

La autora describe cómo las tendencias de la sociedad actual exigen que los desarrollos cognitivos de los estudiantes permeen su capacidad crítica frente al actuar cotidiano, frente a situaciones como el incremento de la información virtual, la proliferación de las redes sociales, el resurgimiento de ideologías totalitarias, la crisis de partidos políticos o la exagerada publicidad y propaganda del mundo del consumismo, con la finalidad de que estas experiencias les aporten como preparación para su edad adulta, y a través de ellas puedan responder a las exigencias de índole social.

La finalidad de este estudio investigativo apuntó a determinar el nivel que tienen los estudiantes participantes en cuanto capacidad de análisis de información, de inferir implicancias, de proponer alternativas de solución y de argumentar; para ello se utilizó una metodología descriptiva simple en el diseño de un instrumento denominado Prueba para Pensamiento Crítico, que le permitió a la autora observar las variaciones durante el proceso que fue aplicado a 546 estudiantes en abril de 2010, entre los cuales se seleccionó, mediante un muestreo de tipo probabilístico, a 22 estudiantes para trabajar con ellos.

Los resultados arrojados por la investigación permitieron apreciar que el nivel de pensamiento crítico es alto en 63 estudiantes, correspondientes a 11.5% del total de la población; 329 estudiantes están ubicados en un nivel promedio, que representan 60.2%; y 154 estudiantes, es decir, 28.3%, se encuentran en un nivel bajo de pensamiento crítico.

De acuerdo con los resultados finales de la investigación, la autora cita a Piaget (1952) al indicar que en las personas entre los 11 y 15 años se inicia el estadio de las operaciones formales que facilita el desarrollo del pensamiento crítico, lo cual hace evidente que los estudiantes se encuentran en un proceso de formación y aprendizaje en el que es necesario un entrenamiento permanente para fomentar el desarrollo del pensamiento crítico; la autora también recalca la importancia de implementar programas de intervención educativa que propendan por la mejora del pensamiento en los estudiantes.

Las conclusiones finales de la tesis muestran que los estudiantes que cursan el quinto año de secundaria en los colegios del Carmen de la Legua corresponden al nivel promedio, pero acercándose al nivel bajo, lo que refleja que el desarrollo del pensamiento crítico no se encuentra en un nivel óptimo; en cuanto a las capacidades de analizar información e inferir implicancias, los estudiantes se encuentran en niveles promedios, y muestran niveles bajos en las capacidades de argumentar posición y proponer alternativas. También son conclusiones de este estudio, que el género no es un factor influyente para el desarrollo del pensamiento crítico y que los estudiantes del colegio parroquial de Carmen logran mejores resultados que los colegios privados, y que estos últimos presentan ligeras ventajas con respecto a los colegios públicos.

## **Desarrollo del pensamiento crítico en estudiantes de las carreras universitarias de mayor demanda en El Salvador, Centroamérica**

Investigación de María Judith Velásquez de Suárez y Hugo Ernesto Figueroa Morán en la Universidad Tecnológica de El Salvador, 2010. El desarrollo del pensamiento crítico en los niveles de educación superior ha cobrado gran importancia en las políticas educativas de El Salvador; por tal motivo, este proceso investigativo pretendió determinar el nivel de desarrollo y las diversas variables que inciden en el aprendizaje del pensamiento crítico, con el fin de diseñar propuestas pedagógicas encaminadas a fortalecer esta capacidad.

La pregunta problematizadora de este trabajo se plantea así: ¿Cuál es el nivel de desarrollo de pensamiento crítico que alcanzan los estudiantes universitarios?; esta interrogante cobra gran importancia en el interior del claustro académico debido a que el prestigio de la universidad radica en el cumplimiento efectivo del encargo social con el fin de transformar la sociedad desde diversas dimensiones, y para ello es fundamental establecer el nivel de desarrollo de pensamiento crítico que alcanzan los estudiantes y los graduados y cómo esto incide en su desarrollo personal y en el ámbito laboral.

Los antecedentes teóricos de la investigación se enmarcan en la definición del adjetivo *crítico* desde corrientes filosóficas como el escepticismo, fundamentadas en pensadores como Hume, Kant, Vigotsky y Piaget; también se abordan diversas perspectivas del pensamiento crítico, entre ellas, la de Lipman (1987), Villarini (2004), Ennis, Facione (2007); a su vez, hace un recorrido por la descripción de los procesos actitudinales del pensamiento crítico y su medición, al igual que de la relación existente entre pensamiento crítico, investigación y educación.

La investigación inicialmente apuntó a determinar el nivel de desarrollo del pensamiento crítico de estudiantes de carreras de mayor demanda en las universidades privadas de El Salvador, y con ello evaluar el desarrollo de diferentes habilidades propias de este pensamiento, revisar si existen diferencias en el desarrollo entre estas habilidades, establecer un comparativo del desarrollo de las mismas entre hombres y mujeres, y determinar si existe una relación directa entre estas habilidades y el rendimiento académico de los estudiantes universitarios.

La metodología utilizada para este estudio fue descriptivo-cuantitativa y *ex post-facto*, evaluando el pensamiento crítico con el Test de California (CCTST 2000), diseñado por Peter y Noreen Facione y Catherine Winterhalter, con base en el Informe Delphi, elaborado por The American Philosophical Association en 1990, el cual contiene 34 preguntas con respuesta múltiple que evalúan el pensamiento crítico en situaciones de la vida diaria. La elección del instrumento se realizó con base en diferentes estudios de validación, confiabilidad y adaptación, tanto en México como en Centroamérica.

La población universitaria ascendía a 106,099 estudiantes de 26 universidades, de las cuales se seleccionaron seis universidades del sector privado, que fueron:

- Universidad Centroamericana José Simeón Cañas
- Universidad Dr. José Matías Delgado
- Universidad Modular Abierta
- Universidad Pedagógica de El Salvador
- Universidad Tecnológica de El Salvador

En la investigación participaron estudiantes de ambos sexos cuyas edades se encontraban entre los 21 y 45 años, que cursaban el cuarto o quinto año de su carrera, que a su vez son las de mayor demanda en las universidades seleccionadas, así:

- Licenciatura en Ciencias Jurídicas
- Licenciatura en Contaduría
- Licenciatura en Administración de Empresas
- Licenciatura o Ingeniería en Informática y Sistemas
- Licenciatura en Educación

Los autores presentaron como resultado principal que la media del puntaje obtenido en la aplicación del instrumento CCTST 2000 es de 11.25, en donde el puntaje máximo fue de 26 y el mínimo de 3, dejando con ello en evidencia la desventaja de la población salvadoreña frente a otros países de América Latina.

También es importante resaltar el análisis descriptivo de los resultados de la investigación acerca de las habilidades del pensamiento crítico, en donde un punto determinante es la diferencia significativa de las habilidades encontrada en relación con las diferentes carreras, a excepción de la habilidad de evaluar. Las habilidades valoradas en el estudio fueron: capacidad de análisis, razonamiento deductivo, razonamiento inductivo, inferencia y evaluación.

Luego de analizar los resultados obtenidos, se planteó una serie de variables que pueden ser las causas del bajo nivel de desarrollo del pensamiento crítico en estos estudiantes: primero, un alto porcentaje de ellos estudian y trabajan simultáneamente; y segundo, el nivel académico de los estudiantes al ingresar a los estudios universitarios.

En las conclusiones finales de este estudio, se asocian los factores motivacionales para el desarrollo de pensamiento crítico; habrá que tener presente que este desarrollo se produce a lo largo del proceso evolutivo de la persona humana; también, que es una actitud de las personas que poseen disposición hacia la búsqueda de la verdad; que en el desarrollo de sujetos críticos tienen un papel importante los docentes y sus aportaciones en este campo hacia sus estudiantes; y por último, considerar que si bien todos los seres humanos son pensantes, no implica que todos sean pensadores con sentido crítico.

### **Aplicación de un modelo de intervención pedagógica que desarrolla estrategias de pensamiento crítico para estudiantes de carreras en el área de las Ciencias**

Estudio realizado por Leontina Lazo Santibáñez y Heidy Herrera Muñoz, en el Instituto de Química de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, en Chile, 2011. El estudio partió de la necesidad que observaron las investigadoras respecto a por qué enseñar ciencia y la forma en que debe enseñarse esta área, al ser considerada como uno de los mayores logros de la humanidad porque brinda la oportunidad de conocer nuestros orígenes y comprender el universo; al mismo tiempo, las autoras argumentan la necesidad de replantear sus prácticas en el aula.

Entre las consideraciones que plantea el Programa Internacional de Evaluación de los Alumnos (PISA por sus siglas en inglés) (citado en Moenne, 2009; Mejía 2006), acerca de la necesidad de la enseñanza de la ciencia como uno de los objetivos de la educación en adolescentes de 15 años, es que les ayuda a analizar, discernir, concluir y argumentar en situaciones de la vida cotidiana, puesto que las metodologías de la enseñanza apuntan hacia los aprendizajes memorísticos y sin significado, aislados de los contextos reales de los estudiantes; también se hace alusión al gran número de maestros que enseñan ciencias y que no poseen la formación adecuada para hacerlo.

Por las razones expuestas desde esta perspectiva del problema, la investigación pretendió la enseñanza de las ciencias y la química, basándose en una metodología de desarrollo del pen-

samiento crítico sustentada en el juicio y el razonamiento; el pensamiento crítico debe contemplar tres elementos básicos que son: el contexto, las estrategias y las motivaciones.

La metodología empleada para el estudio es la investigación-acción, fundamentada sobre una perspectiva constructivista, ya que los estudiantes se apropian de las herramientas que se les proporcionan para avanzar en su proceso de aprendizaje, lo cual se ve reflejado en la dimensión dialógica del pensamiento crítico.

Desde el inicio se consideró una primera etapa que se refiere al estudio de la dimensión dialógica (argumentar, discutir, debatir), mediante la lectura y el debate de textos científicos relacionados con las temáticas del curso; esta dimensión fue evaluada por medio de un instrumento denominado Cuestionario Dimensión Dialógica, adaptado de Santiuste (2001), que consta de 15 preguntas con cinco opciones de respuesta (escala tipo Likert), que van desde “totalmente de acuerdo” hasta “totalmente en desacuerdo”. Las preguntas fueron categorizadas así:

- Dimensión dialógica propiamente
- Escuchar y expresar
- Expresión escrita
- Lectura dialógica

Los participantes en la investigación fueron 120 estudiantes, 73 hombres y 47 mujeres, todos ellos inscritos en el curso de Química General. Durante la primera etapa se pudo evidenciar el nivel de desarrollo en el cual se encontraban estos estudiantes; y en la segunda, la etapa de intervención, se realizaron análisis de lecturas contextualizadas y la posterior aplicación de esos contenidos (modelo atómico de la materia, modelo mecánico cuántico y las teorías del enlace de valencia), a través de la resolución de cuestionarios y elaboración de redes conceptuales.

Los resultados obtenidos en este proceso investigativo dieron a conocer que en el pre-test los estudiantes muestran debilidades en torno al desarrollo de las habilidades de pensamiento crítico, relacionadas con la comparación, la consideración de nuevos enfoques y el razonamiento lógico, ya que la mayoría obtuvo ponderaciones por debajo de 50%; en el caso de las inferencias, se observa que el número de alumnos que cumple medianamente el criterio es igual al que no lo cumple; y respecto al criterio de toma de decisiones, ampliamente se demuestra que la mayoría de los estudiantes no lo cubren. No obstante, en la aplicación del pos-test se observó que en la categoría de comparación alcanzaron el máximo puntaje, es decir, 100%, al igual que en la consideración de nuevos enfoques y el razonamiento lógico.

Para el criterio de comparación, la totalidad de los estudiantes alcanzaron un nivel bueno y la misma cantidad de alumnos se ubica en nivel satisfactorio en el criterio de consideración de nuevos enfoques; sin embargo, para el razonamiento lógico, los estudiantes continúan en un

nivel deficiente, ninguno de ellos se ubica en el intermedio, lo que las investigadoras explican por el hecho de que algunos estudiantes ascendieron a un nivel bueno y otros descendieron al nivel bajo.

Haciendo una comparación final entre los resultados del pre-test y el pos-test, se pudo observar que los estudiantes presentan mejores desempeños en los criterios relacionados con habilidades de comparación, consideración de nuevos enfoques y toma de decisiones.

Las autoras concluyeron del estudio investigativo que la utilización de este tipo de estrategias permite a los estudiantes mejorar el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico, la comprensión de los contenidos y la forma de vincularlos con su entorno social, todo esto reflejado en la argumentación que los alumnos formulaban sobre las distintas problemáticas planteadas.

## Metodología

Retomando nuestra investigación, el abordaje metodológico empleado tiene un enfoque cuantitativo de tipo descriptivo, por medio de un método cuasi experimental denominado *Diseño pre-post con un solo grupo*, el cual es considerado como un conjunto de procedimientos o estrategias de investigación orientadas a la evaluación del impacto de los tratamientos en aquellos contextos donde la asignación de las unidades no es al azar, y al estudio de los cambios que se observan en los sujetos en función del tiempo.

Este diseño de investigación, utilizado inicialmente por Campbell y Stanley (1963), es un formato en el que se toman los registros o medidas de cada sujeto antes y después de la aplicación del tratamiento; para este caso, se aplicó un pre-test y un pos-test y en el intermedio se realizaron distintas actividades con los alumnos del semillero de investigación de la Institución Educativa Boyacá.

Figura 1. Diseño pre-post con un solo grupo

**Esquema: O1 – X – O2**

(Entre ambas medidas se aplica el tratamiento cuya eficacia se está investigando)

O1 = Primera medida de las habilidades del pensamiento crítico.  
O2 = Segunda medida de las habilidades del pensamiento crítico.  
X = Entrenamiento o intervención (EI).

## Diseño de la investigación

A continuación se presentan cada una de las fases que conformaron el diseño metodológico conducentes a desarrollar las habilidades del pensamiento crítico en las estudiantes del semillero.

Fase 1: Conformación semillero de investigación

Fase 2: Adaptación y aplicación del pre-test

Fase 3: Desarrollo de actividades en el semillero de investigación

Fase 4: Aplicación del pos-test.

Una vez conformado el semillero de investigación, los instrumentos empleados fueron: para la segunda fase, el pre-test que permitió realizar una valoración inicial de las habilidades del pensamiento crítico a evaluar: analizar información, inferir implicancias, proponer alternativas de solución y argumentar posición; para la siguiente fase, las actividades del semillero de investigación que permitieron el abordaje de diferentes temáticas relacionadas con el área de Ciencias Naturales con el enfoque del método científico; y por último, en la cuarta fase, la aplicación del pos-test, que arrojó los resultados finales respecto al nivel de desarrollo de estas habilidades luego de un tiempo de intervención con las 25 estudiantes que conformaron el semillero de investigación.

## **Población**

La investigación se desarrolla en la Institución Educativa Boyacá de Pereira - Risaralda, la cual atiende una población de 1,800 estudiantes de sexo femenino. Es una institución de carácter oficial que depende de la Secretaría de Educación Municipal de Pereira, ofrece los niveles de primera infancia, preescolar, básica primaria, básica secundaria y media técnica, en articulación con el Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA).

## **Muestra**

En la investigación se trabajó con 25 estudiantes de básica secundaria, de sexo femenino, quienes conformaron el semillero de investigación; sus edades están comprendidas entre los 12 y 14 años.

## **Discusión y resultados**

Un análisis estadístico, producto de la aplicación de los instrumentos (pre-test y pos-test) a las estudiantes del semillero de investigación, de acuerdo con Marciales (2003), Paul y Elder (2003), Saiz y Rivas (2003) y Milla (2012), ha permitido describir cuatro habilidades mencionadas del pensamiento crítico y profundizarlas desde el trabajo investigativo, al ser claves en el desarrollo de la propuesta de investigación.

Tras la primera aplicación del pre-test, como resultado se evidencia que en cuanto a la habilidad de analizar información, 88% de la población se ubica en un nivel promedio, 8% en el nivel bajo y solo 4% en el nivel alto. En cuanto la habilidad de inferir implicaciones, 80% de las estudiantes demuestra un dominio básico, 16% se ubica en un nivel bajo y 4% restante se



halla en un nivel alto. Por otra parte, en la habilidad de proponer alternativas indica que con 72% las estudiantes se ubican en un nivel promedio, 24% se coloca en un nivel bajo y tan solo 4% de ellas responde favorablemente. Finalmente, en la habilidad de argumentar una posición, con 64% las estudiantes se encuentran en un nivel promedio, 28% de ellas se ubican en el nivel inferior, siendo este el porcentaje más alto en cuanto en el nivel deficiente. Sin embargo, también se evidencia que el nivel más alto de respuesta ante esta habilidad se logra en 8% de la muestra.

Posiblemente lo anterior obedece, según Madariaga y Schaffernicht (2013) y Gonzáles (2007), a los procesos cognitivos propios de la edad, puesto que algunos criterios inferenciales y argumentativos están sujetos a la representación mental que han adquirido y formará su pensamiento a lo largo de las vivencias culturales, familiares y educativas. Los cambios cognitivos, probablemente, suponen mayor complejidad en el tránsito que realiza el adolescente.

Sin embargo, este primer resultado nos indica favorablemente la posibilidad de plasmar, potenciar y desarrollar, desde esta edad y más tempranamente, situaciones y sucesos orientados a la formación de un pensamiento crítico, reflexivo y diverso en los diferentes escenarios de interacción cotidiana.

De las cuatro habilidades del pensamiento crítico mencionadas, es posible indicar que el más alto nivel se evidenció en la habilidad de analizar información, seguida de la habilidad de inferir implicaciones, y con niveles más bajos de respuesta se encuentran las habilidades de proponer alternativas de solución y argumentar una posición.

Durante el desarrollo de las actividades (fase 3) se realizó un acompañamiento continuo a las estudiantes del semillero de investigación con la finalidad de retroalimentar su proceso formativo y compartir experiencias mediante grupos de discusión, espacios de socialización y presentación de informes periódicos, ejercicios que se llevaron a cabo por cerca de un año.

En contraste, la aplicación del pos-test permite señalar que los resultados presentaron variaciones importantes. Los niveles alcanzados en las habilidades de argumentar posición y proponer alternativas de solución indicaron cambios ascendentes más visibles que en los resultados de las habilidades de analizar información e inferir implicaciones. La mayoría de las estudiantes mostraron un nivel de respuesta estable en cuanto a estas dos últimas habilidades, pero algunas de ellas con tendencia a mejorar el nivel.

Teniendo en cuenta los resultados iniciales, las estudiantes muestran un nivel básico con tendencia al ascenso en relación con los elementos anteriormente descritos. Posiblemente, este primer resultado obedezca a la etapa de desarrollo evolutivo por el que transitan, dado que se ubican entre los 12 y 14 años de edad y, según Piaget (1991), atraviesan por una traslación de acciones de pensamiento concretas a acciones de pensamiento formal, procesos que se pueden evidenciar, asimismo, por el acompañamiento y las acciones adelantadas desde el semillero.

Es oportuno resaltar que el interés en la elección de las temáticas, por parte de las participantes, puede suponer otro factor que interviene en los avances manifestados tras la aplicación del test final y por ende, en el desarrollo de las habilidades de pensamiento crítico. La motivación y el interés propio son determinantes ante la ejecución y alcance de cualquier propuesta, tal y como lo expresa Facione (2007, p. 6): “las predisposiciones personales” favorecen un mayor dominio de los contenidos y prácticas, a la vez que conducen a potenciar la autorregulación como habilidad cognitiva importante en la formación del pensamiento crítico.

Sin desconocer la multiplicidad de cambios y transformaciones que se suscitan en la edad adolescente, es posible señalar que la educación desempeña un papel especial en este tránsito y puede fortalecerlo aún más desde un trabajo secuencial y disciplinado en edades tempranas.

El entorno educativo se ubica como el principal facilitador de elementos intervinientes en la formación del pensamiento crítico. De acuerdo con Marciales (2003), Tamayo (2011), Saiz y Rivas (2008), Accorinti (2002), Zapata (2010), Moreno (2012), Díaz (2001), Madariaga y Schaffernicht (2013), el escenario educativo no solo ha sido un trayecto multidisciplinario y cambiante sino que su finalidad da apertura a diversos procesos de transformación social; por ello, la formación del pensamiento crítico sigue revistiendo gran importancia debido a la diversidad de habilidades que a través de él pueden potenciarse en nuestros niños, niñas y jóvenes.

La formación del pensamiento crítico en el aula posibilita una confrontación permanente de ideas, opiniones y criterios que pueden llevarse a cabo desde edades tempranas, y con una orientación secuencial del docente, además del acompañamiento cercano por parte de la familia, se posibilitará que el ejercicio reflexivo trascienda espacios y genere cultura en los ámbitos donde se desarrolla el niño, niña y adolescente, que favorecerá a largo plazo procesos reflexivos dinámicos, pensamientos orientados hacia un juicio centrado y crítico, mayor apertura hacia los cambios, argumentos válidos en concordancia a los sucesos actuales y promoverá posiciones alternativas a las diversas estructuras que su medio le genere, a la par de su desarrollo.

Gran parte de las acciones que se adelantan a través del pensamiento crítico corresponden a la formación de habilidades como el análisis, la inferencia, la argumentación y la proposición de ideas, principalmente, sin desconocer que la trayectoria y el bagaje correspondiente dan referencia a habilidades afines; en este caso, y puntualmente para nuestra investigación, la relevancia recae sobre los cuatro aspectos anteriores.

La información que se les suministró a las estudiantes a través de los textos en el pre-test, arrojó que 22 de ellas obtuvieron un buen desempeño al momento de analizar la información, dos de ellas se ubicaron en un nivel bajo y otra lo hizo en un nivel alto, del total de 25 estudiantes.

En contraste con la segunda aplicación, un aumento gradual pero significativo dentro de la prueba fue evidente, ya que de las 22 estudiantes que se ubicaron en el nivel promedio, 21 de

ellas se sostienen en el mismo nivel medio, al igual lo siguen haciendo las dos estudiantes ubicadas en el nivel bajo, sin embargo, se aprecia que una de ellas asciende al nivel de desempeño alto.

Esto posiblemente se debe a la intervención realizada en los encuentros progresivos y de acompañamiento realizados en el semillero de investigación, ya que según Lipman (1992), la escuela se convierte en un escenario que favorece los procesos investigativos; por ende, la participación en los semilleros favorece el desarrollo del pensamiento científico y contribuye directamente a la formación de sujetos críticos.

Por su parte, Aldana (2010) afirma que la construcción e inmersión en los semilleros de investigación posibilitan al estudiante hacerse aún más responsable y consciente de su papel dentro de su contexto y en la sociedad.

Posiblemente, según Facione (2007), los procesos graduales de acompañamiento y formación escolar inducen al estudiante a analizar las relaciones de inferencias centrales y básicas entre un enunciado y otro; además, le facilitan la adquisición gradual al considerar distintas formas de representación, como son la expresión de juicios, las razones o la información.

De acuerdo a Pasek y Matos (2011), es necesario fomentar prácticas educativas encaminadas al fortalecimiento de estas habilidades, propiciando además situaciones donde el estudiante las emplee y movilizándolo hacia la toma de decisiones, propuestas intencionadas y argumentos válidos para dar respuesta a un suceso.

La habilidad denominada por Milla (2012) como inferir implicaciones, se ubica como una segunda habilidad del pensamiento crítico al hacer presente que las estudiantes deben deducir las principales implicaciones en una situación problemática y específica, establecer correspondencia entre los sujetos involucrados y plantear implicaciones y/o consecuencias a partir de la información suministrada. El primer proceso evaluativo indica que dos estudiantes no manifiestan una destreza importante al momento de identificar implicaciones en aspectos cotidianos y académicos expuestos en los textos propuestos; 20 estudiantes al parecer deducen implicaciones principales ante una situación que requiera de su intervención, así como posiblemente planteen implicaciones o consecuencias de este hecho; otras cuatro estudiantes no indican una competencia fuerte en los procesos de implicancia; y por último, solo una de ella se ubica en un nivel alto, demostrando eventualmente una habilidad para inferir implicancias.

Para Paul y Elder (2003), uno de los elementos que dirigen el alcance del pensamiento crítico está precedido por la búsqueda e intervención permanente en situaciones que promuevan ejercicios donde se deba deducir implicaciones y consecuencias posibles. Marciales (2003) se une también al despliegue que enmarca la habilidad de inferir implicancias, por lo tanto, esta supone interpretar datos, señalar causas y efectos, derivar lógicamente una conclusión, hacer generalizaciones y predicciones, elementos importantes y dispuestos desde el semillero mediante los trabajos grupales e individuales.

A diferencia del pre-test, en la segunda prueba se resalta un avance significativo; dos de las estudiantes que inicialmente se ubicaron en un nivel bajo, ahora ascienden al nivel promedio y otra de ellas pasa del promedio al nivel alto, las 22 restantes indican permanencia en el mismo nivel.

Sin embargo, a partir de este segundo resultado, evidenciamos un leve avance ante esta categoría puesto que la gran mayoría de las estudiantes, tanto en el pre-test como en el pos-test, indican casi el mismo nivel. Estos elementos comprueban la importancia de establecer un diagnóstico cercano e identificar los factores asociados a dichos resultados, entendiendo que puedan ser múltiples, posiblemente por el tránsito hacia la adolescencia.

Una tercera habilidad, denominada proponer alternativas, como lo indica Milla, describe procedimientos enfocados a establecer la coherencia entre las problemáticas y las alternativas posibles de solución, además de plantear e identificar implicaciones y/o consecuencias en relación con la información analizada. En relación con este aspecto, en el pre-test se identifica a seis estudiantes en un nivel bajo, tan solo una de las estudiantes en el nivel alto y las 18 restantes se ubican en el promedio. En contraste, en la aplicación del pos-test se evidencia un fuerte incremento, debido posiblemente a las acciones desarrolladas en el semillero de investigación. Se ubica entonces una estudiante en el nivel alto y 24 en el nivel promedio (allí se observa el aumento puesto que seis de las que se encontraban en el nivel bajo suben al siguiente nivel). Tanto las problemáticas existentes como las posibles medidas de solución fueron puestas a prueba tras la secuencia inicial de textos en el pre-test, durante la intervención con el semillero de investigación y en el pos-test. Por lo tanto, uno de los hallazgos importantes del proceso investigativo se evidencia en la aplicación del pos-test.

Es posible también, que a lo largo del semillero los procesos cognitivos de las estudiantes se modifiquen debido a las transformaciones que su desarrollo evolutivo va proporcionando, además de las múltiples experiencias emanadas de su contexto y las situaciones provocadas en el grupo de investigación. Según García (2004) y Rivas (2007), el tránsito por distintas experiencias en el transcurso de su vida posibilita desarrollar un razonamiento hipotético deductivo.

De acuerdo con la UNICEF (2011), no solo se visibilizan cambios físicos importantes en el periodo adolescente, también existen implicaciones fuertes en cuanto al desarrollo cognitivo, está claro que este ciclo de vida no se detiene; planteamiento apoyado por Lutte (1991) y Papalia (2004) al considerar que estos cambios permiten a los adolescentes ordenar sus pensamientos y comprender conceptos abstractos.

Milla (2012) explica que la habilidad de argumentar se realiza a través de asumir posturas a favor o en contra en relación con determinada temática, además de exponer las razones de dicha postura y sustentar ideas y conclusiones. A partir del primer test se observa un alto índice de estudiantes en un nivel bajo en relación con los procesos argumentativos: 16 de ellas es probable que no asuman una postura argumentativa y tan solo dos de ellas se apropian de elementos

argumentativos para sustentar su posición. No obstante, en el pos-test se aprecia también un avance muy significativo ya que de las siete estudiantes que inicialmente mostraron poca capacidad argumentativa, solo una permanece en el nivel bajo y las otras seis se adhieren al nivel promedio, en el que suman 21 estudiantes; por otra parte se observa que una de las adolescentes que inicialmente se ubicó en un nivel medio avanzó hacia el nivel alto, en compañía de dos estudiantes que ya se encontraban en dicho nivel.

De acuerdo con Tamayo (2012), el aula es un espacio propicio para la intervención de diferentes dimensiones, por lo tanto, la habilidad argumentativa incluye “procesos cognitivos, interactivos y dialógicos” en consecuencia con temáticas puntuales. Asimismo, considera que mediante las experiencias argumentativas que se han vivenciado, son fundamentos principales y oportunos o “pre-saberes” que deben poner en práctica los adolescentes en determinadas situaciones.

De este modo puede apreciarse, tras los resultados del pos-test, que se ubican en un promedio ascendente, que si bien las estudiantes al inicio de la conformación del semillero de investigación se ubicaron en un promedio estándar, fueron fortaleciendo su proceso formativo en el aprendizaje de la ciencia y el interés por el espíritu investigativo, a través del trabajo con las actividades desarrolladas en el mismo y orientadas por el método científico.

Es posible entonces, como lo indica Accorinti (2002), que a través de la escuela se pueda promover la discusión, la búsqueda de interrogantes, la reflexión de los sucesos y, en conjunto, conducir al estudiante al fortalecimiento de las habilidades del pensamiento crítico. De tal manera, resulta importante abordar el desarrollo cognitivo en adolescentes, teniendo en cuenta que quizás los resultados evidenciados puedan estar influenciados por los cambios que acontecen en este periodo del individuo.

Según Piaget, el desarrollo es un “progresivo equilibrarse”, en el que necesariamente debe estar implicado un notable proceso de equilibrio, solo así será posible, mediante la adquisición de experiencias y el contacto permanente con individuos de su medio ir formando su pensamiento.

La postura anterior, para Mounoud (2001) indica que también las experiencias adquiridas por los individuos se conjugan con las representaciones ya existentes; este proceso conduce al individuo a su transformación.

Por su parte, Papalia (2004) identifica el desarrollo cognitivo como una serie de “cambios y estabilidad” en las capacidades mentales tales como el aprendizaje, la memoria, el pensamiento y su razonamiento moral. Además de lo anterior, también reconoce el tránsito que se da de la niñez a la adolescencia a través de una capacidad reguladora, conservar la atención, retener información, planear y supervisar su propio conocimiento.

Asimismo, tanto para Bruner como para Bandura (1990), las implicaciones del tránsito de la niñez a la preadolescencia pueden estar determinadas por procesos graduales de su conoci-

miento, orientados a la adquisición de pensamiento más formal, reflexivo y crítico mediante el oscuro, a partir de una búsqueda de identidad colectiva y propia.

Por lo tanto, se puede concluir que la formación del pensamiento crítico está mediada por múltiples factores de orden cultural, familiar y social, así como por una fuerte influencia del proceso de desarrollo cognitivo del sujeto.

## Bibliografía

- Accorinti, S. (2002). "Matthew Lipman y Paulo Freire: Conceptos para la libertad". *Utopía y Praxis Latinoamericana*. Venezuela: Universidad del Zulia, (18), pp. 37-58.
- Andreu, M.A. y García, M. (2014). "Evaluación del pensamiento crítico en el trabajo en grupo". *Revista de Investigación Educativa*, 32(1), pp. 203-222.
- Aldana, L.L. (2010). "Creando semilleros de investigación en la escuela". *Góndola*, 5(1), pp. 3-10. <<http://revistas.udistrital.edu.co/ojs/index.php/GDLA/article/view/5218/6848>>
- Álvarez, G., Molina, J., Monroy, Z. y Bernal, Y. (2010). *Historia de la Psicología Clave 1101*. México: Facultad de Psicología-UNAM.
- Bandura, A. (1990). *Aprendizaje social y desarrollo de la personalidad*. Madrid: Alianza.
- Bruner, J. (1988). *Desarrollo educativo y educación: Selección de textos por Jesús Palacios*. España: Ediciones Morata.
- Camargo, A. y Hederich, C. (2010). "Jerome Bruner: dos teorías cognitivas, dos formas de significar, dos enfoques para la enseñanza de la ciencia", *Psicogente*, 13(24), pp. 329-346. <<http://www.unisimonbolivar.edu.co/rdigital/psicogente/index.php/psicogente>>
- Campbell, D. y Stanley, J. (1963). *Diseños experimentales y cuasi experimentales en la investigación social*. Buenos Aires: Amorrortu.
- Cárdenas, A. (2011). "Piaget: lenguaje, conocimiento y educación". *Revista Colombiana de Educación*. Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional, (60), pp. 71-91.
- De Vega, M. (1984). "Introducción a la psicología cognitiva". *Cátedra: Introducción a la Psicología*. Madrid: Alianza Editorial.
- Facione, P.A. (2007). *Pensamiento Crítico: ¿Qué es y por qué es importante? Insight assessment*. California: California Academic Press. <<http://www.eduteka.org/PensamientoCriticoFacione>>
- García, X. (2012). "La filosofía para niños de Matthew Lipman como programa para desarrollar la imaginación, la indagación y el diálogo como habilidades del pensamiento crítico". Tesina. México: Universidad Pedagógica Nacional.
- Limón, M. y Carretero, M. (1995). "Aspectos evolutivos y cognitivos". *Revista Cuadernos de Pedagogía*. España: Wolters Kluwer, (238), pp. 39-41.
- Lipman, M. (1992). *Filosofía en el aula*. Madrid: De la Torre.

- Lutte, G. (1991). *La psicología de los jóvenes de hoy*. <<http://www.amistrada.net/S/S-libr/S-libr-Lutteliberadolesc.pdf>>
- Madariaga, P. y Schaffernicht, M. (2013). "Uso de objetos de aprendizaje para el desarrollo del pensamiento crítico". *Revista de Ciencias Sociales*, 9(3), pp. 472-484.
- Marciales, G.P. (2003). "Pensamiento crítico: diferencias en estudiantes universitarios en el tipo de creencias, estrategias e inferencias en la lectura crítica de textos". Tesis doctoral. Madrid: Universidad Complutense de Madrid.
- Meza, A. (2005). "El doble estatus de la psicología cognitiva: como enfoque y como área de investigación". *Revista IIPSI*, 8(1), pp. 145-163.
- Molina, C., Morales, G.P. y Valenzuela, J.R. (2016). Competencia transversal pensamiento crítico: Su caracterización en estudiantes de una secundaria de México. *Revista Electrónica Educare* 20(1), pp. 1-26.
- Molier, M. (1998). *Diccionario de uso del español*. Madrid: Gredos.
- Montañés, J. (1996). *Aspectos psicosociales de los adolescentes*. España: Universidad de Albacete. <<http://www.Dialnet-AspectosPsicosocialesDeLosAdolescentes-2282703.pdf>>
- Mounoud, P. (2001). "El desarrollo cognitivo del niño desde los descubrimientos de Piaget hasta las investigaciones actuales". *Contextos Educativos*, 4, pp. 53-77.
- Milla, M.R. (2012). "Pensamiento crítico en estudiantes de quinto de secundaria de los colegios de Carmen de la Legua Callao". Tesis de maestría, Lima: Universidad de San Ignacio de Loyola.
- Papalia, D.E., Wendkos, S. y Duskin, R. (2009). *Psicología del desarrollo. De la infancia a la adolescencia*. México: McGraw-Hill.
- Paul, R. y Elder, L. (2003). *La mini-guía para el pensamiento crítico. Conceptos y herramientas*. Fundación para el Pensamiento Crítico. <[www.criticalthinking.org](http://www.criticalthinking.org)>
- Piaget, J. (1991). *Seis estudios de psicología*. Barcelona: Editorial Labor.
- Quintero, J., Munévar, R.A. y Munévar F.I. (2008). "Semilleros de investigación: una estrategia para la formación de investigadores". *Educación y Educadores*, 11(1), pp. 31-42.
- Restrepo, B. (2003). *Formación investigativa e investigación formativa: Acepciones y operacionalización de esta última*. Documento de trabajo del Comité Nacional de Acreditación de la Educación Superior–CNA. Bogotá: ICFES.
- Ruiz, R. (2006). *Historia y evolución del pensamiento científico*. <<http://www.hacienda.go.cr/centro/datos/Articulo/Historia%20y%20evolucion%20del%20pensamiento%20cientifico.pdf>>
- Saiz, C. y Rivas, S. (2008). "Intervenir para transferir en pensamiento crítico". *Lógica, Argumentación y Pensamiento Crítico*. Llevada a cabo en Conferencia internacional. Santiago de Chile: Universidad Diego Portales.

- \_\_\_\_ (2008b). "Evaluación en pensamiento crítico: Una propuesta para potenciar formas de pensar". *Revista Ergo*. México: Universidad Veracruzana.
- Saladino, A. (2012). "Pensamiento crítico". *Conceptos y fenómenos fundamentales de nuestro tiempo*. México: UNAM, pp. 2-10.
- Santiuste, V. (coord.), Ayala, C., Barriguete, C., García, E., González, J., Rossignoli, J. y Toledo, E. (2001). *El pensamiento crítico en la práctica educativa*. Madrid: Fugaz Ediciones.
- Tamayo, O.E. (2012). "La argumentación como constituyente del pensamiento crítico en niños". *Revista Hallazgos*, 9(17). Bogotá: Universidad Santo Tomás de Aquino.
- \_\_\_\_ Zona, R. y Loaiza, Y.E. (2014). "Pensamiento crítico en la educación". *Pensamiento crítico en el aula de ciencias*. Manizales: Universidad de Caldas, pp. 23-44.
- Villarini, A.R. (1988). "Teoría y pedagogía del pensamiento crítico". *Perspectivas Psicológicas 3-4*, pp. 35-40, Puerto Rico.
- Yáñez, J. (1993) "Debates en torno a la obra de Piaget". *Diálogos: Discusiones en la Psicología contemporánea*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia, pp. 15-78.
- Zapata, Y.P. (2010). "La formación del pensamiento crítico: entre Lipman y Vygotski". Tesis de pregrado, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia. <<http://repository.javeriana.edu.co/bitstream/10554/6767/1/tesis83.pdf>>