

CAPITULO III

PENSAMIENTO CRÍTICO CIENTÍFICO

3.1 Conocimiento, base del pensamiento

Desde que el ser humano abre sus sentidos al mundo que lo rodea y hasta el momento de su muerte, su vida entera es una producción de conocimientos o reproducción de conocimiento realizado por otros. Pero, ¿qué es el conocimiento?

Ramírez (s/f) nos dice que Platón explica el conocimiento como una reencarnación, ya que el alma existe antes que el cuerpo, en su vida anterior, en el mundo suprasensible, contempla las ideas, cuando el alma se une al cuerpo, olvida el conocimiento que había adquirido, en el mundo sensible, el hombre percibe por los sentidos los objetos que fueron hechos por el Demiurgo (dios), a partir de una materia preexistente (*jora*), teniendo como modelo a las ideas. La percepción sensible de los objetos despierta en el alma, por su semejanza con las ideas, el recuerdo de las ideas olvidadas. De allí que se denomine a esta teoría "Teoría de la Reminiscencia" o del recuerdo. Locke plantea que en la mente no existen ideas innatas (que nacen con el ser humano), sino que la mente es un papel en blanco donde se van grabando los conocimientos mediante la experiencia sensible. A la experiencia externa, Locke la denomina sensación y ésta depende de nuestros sentidos. A la experiencia interna, la llama reflexión, percepción de las operaciones de nuestra propia mente.

Ramírez (s/f) nos dice que Hume, considera que el conocimiento se adquiere por medio de impresiones que se relacionan espontáneamente entre sí según las leyes de asociación de ideas (semejanza, contigüidad espacial y temporal, y causalidad). Como todas las ideas derivan de las impresiones, no cabe hablar, de "ideas innatas". A partir de las ideas simples, el espíritu razona y construye proposiciones e ideas complejas. Estas ideas son representadas, por las palabras, por lo que su significado deriva en última instancia de las impresiones de las que proceden éstas.

La teoría del conocimiento de Kant, pretende responder las objeciones de Hume respecto al fundamento del conocimiento científico, basado, según el filósofo inglés, sólo en la costumbre.

Kant no duda que el conocimiento científico, universal y necesario, es posible. Y sabe que un conocimiento de este tipo no puede tener su fundamento en la mera costumbre. Por ello no se pregunta por la posibilidad sino por las "condiciones de posibilidad". Su teoría le permite encontrar el suelo firme para la Ciencia no en el noúmeno —en la realidad, en la cosa en sí— sino en el propio sujeto, portador de formas universales que obtienen de la experiencia la materia indispensable para construir su objeto de conocimiento, el fenómeno.

De lo anterior se puede decir que el conocer es un hecho primario, espontáneo e instintivo, y por ello no puede ser definido estrictamente. Lo que si se puede decir es que es la base para el pensamiento. Ya que, al ponernos en contacto con el mundo, realizamos un proceso en el que están vinculados estrechamente procedimientos mentales, subjetivos, con operaciones y formas de actividad objetivas y prácticas.

Hessen (2005) nos dice que el conocer se caracteriza como una presencia del objeto frente al sujeto: el sujeto se posiona en cierta forma del objeto, lo capta y lo hace suyo, reproduciéndolo de tal manera que responda lo más fielmente posible a la realidad misma del objeto. Por medio de esta reproducción, se tiene la imagen, no física como sería una fotografía, sino psíquica, cognoscible, intencional. Lo que permite posteriormente pensar en esa imagen.

3.2 El pensamiento

El pensamiento es un concepto que se puede entender, en un sentido general, como el realizar "todas las actividades cognitivas inteligentes" Ericsson y Hastie, (1994). En un sentido menos amplio, lo podemos equiparar a toda actividad de razonamiento, toma de decisiones o solución de problemas. Johnson - Laird,

(1993) nos dicen que el pensamiento es “todo lo que media entre la percepción y la acción”, también lo podemos definir como un mecanismo de adquisición de conocimiento, un proceso que crea conocimiento a partir del que ya existe. Este mecanismo de adquisición se entiende que es el resultado de habilidades intelectuales como el razonamiento.

De Bono (1997) dice que "La percepción nos ofrece los ingredientes para el pensamiento, es el modo en que contemplamos el mundo, la elección de temas a tratar. La mayor parte de nuestro pensamiento cotidiano tiene lugar en la etapa de percepción. La mayoría de los errores del pensamiento no son en absoluto errores de lógica sino más bien de una percepción o de una situación determinada forma y no de otra opción"

3.3 Pensamiento humano

Imaginemos a los primeros homínidos en la sabana africana en los comienzos de la humanidad. No se tiene evidencia clara de cómo interactuaron con su medio y cómo hicieron para sobrevivir en un mundo hostil, pero, sí se tienen indicios antropológicos de un crecimiento gradual y progresivo del cerebro humano AAAS (1990). Esto tiene que ver sin duda, con cambios importantes en el uso de sus sentidos (adquisición de conocimiento) y en la valoración de la información que estos les proporcionaban. (Pensamiento)

En el camino de la evolución, cada especie se ha desarrollado y de acuerdo a ese desarrollo, las especies más evolucionadas gozan de mayores posibilidades de predicción y de manipulación de la información obtenida por los sentidos. Nosotros, los humanos, la especie más evolucionada, contamos con un sistema de procesamiento de la información más complejo y eficiente que el de nuestros primos y vecinos animales. Este sistema de procesamiento de la información es a lo que apuntamos cuando hablamos de pensamiento humano.

El pensamiento humano de acuerdo con el Diccionario de las Ciencias de la Educación, (1987) se define como "el resultado de una forma peculiar de acción, el pensar, es una conducta en la que se combinan contenidos de tipo simbólico y es resultado de aprendizajes previos. Por lo general, se pone en marcha esa conducta ante una situación (problema) para la que no hay una respuesta inmediata, pero exige solución"

Gran parte del Pensamiento se dirige hacia la solución de problemas de importancia práctica, manifestándose más la capacidad de pensar cuando nuestros viejos hábitos, destrezas y rutinas resultan inadecuados para una tarea específica.

Desde el punto de vista del pensamiento como resolución de problemas, Mayer (1986) postula tres ideas básicas, que se presentan a continuación:

- El pensamiento es cognitivo pero se infiere de la conducta. Ocurre internamente en la mente del individuo o en su sistema cognitivo y debe ser inferido indirectamente
- El pensamiento es un proceso que implica alguna manipulación de operaciones sobre el conocimiento en el sistema cognitivo.
- El pensamiento es dirigido y tiene como resultado la "resolución" de problemas o se dirige hacia una solución"

Al resolver problemas, nos dice el Diccionario de Psicología, (1996). El pensamiento debe ordenar la información y designar finalmente, las operaciones tendientes a la solución de dichos problemas. También designa el ejercicio de funciones intelectuales o de conducta cognitiva, como la formación de conceptos y diversas operaciones con estos o con otros esquemas de diferente grado de

abstracción (conocimientos, estructuras cognitivas para reconocer, descubrir o proponer relaciones entre ellos).

La importancia del Pensamiento se manifiesta claramente en nuestras actividades diarias. Las personas estamos impulsadas a pensar cuidadosamente, a veces a pensar rápido, en ocasiones a pensar de una manera sistemática y clara y, otras veces solamente a pensar.

El pensamiento nos permite dirigir nuestras actividades con precisión y planificar de acuerdo con ciertos fines u objetivos de los que somos conscientes. Nos permite establecer mentalmente líneas de acción de diferentes modos para actuar intencionalmente, para conseguir objetivos futuros o lograr el dominio de lo pasado.

La idea que asumimos en esta investigación es entender que el pensamiento humano es un proceso de adquisición de conocimiento, logrado mediante razonamiento, solución de problemas o toma de decisiones, y que ese conocimiento adquirido nos permitirá lograr con mayor eficacia el desarrollo de habilidades.

3.4 *Pensamiento científico*

A lo largo de la historia de la humanidad, se han desarrollado y probado muchas ideas relacionadas entre sí sobre los ámbitos físico, biológico, psicológico y social. Dichas ideas han permitido a las generaciones posteriores entender de manera cada vez más clara y confiable a la especie humana y su entorno.

Para desarrollar ideas mediante el pensamiento científico es necesario utilizar medios particulares como observar, pensar, experimentar y probar.

El pensamiento científico opera con datos que provienen, no sólo de los estímulos que reciben los sentidos, sino también de los resultados de sus operaciones. Es

decir, los datos no tienen por qué ser abarcables por los sistemas perceptivos como por ejemplo los agujeros negros o partículas subatómicas.

PISA (2003) define al pensamiento científico como la capacidad para identificar preguntas y obtener conclusiones basadas en pruebas, con el fin de comprender y poder tomar decisiones sobre el mundo natural y sobre los cambios que la actividad humana produce en él.

Millar y Osborne, (1998) consideran que cuando se habla de pensamiento científico se debería pedir a los estudiantes que fueran capaces de evaluar pruebas factuales, de distinguir entre teorías y observaciones y de valorar el grado de confianza que hay que conceder a las explicaciones proporcionadas

En el plan y programa de estudio SEP (1994) para primaria se entiende como pensamiento científico el estimular la capacidad de observar y preguntar, así como de plantear explicaciones sencillas de lo que ocurre en el entorno del niño.

La enseñanza de la ciencia que intenta impartir conocimiento acumulado de un campo conduce a muy poca comprensión y evita el desarrollo de habilidades científicas. La enseñanza de la ciencia debe ayudar a los alumnos a adquirir el conocimiento científico del mundo y los hábitos científicos de la mente al mismo tiempo.

Comprender el medio en el que nos desarrollamos más que memorizar términos científicos debe ser el propósito principal de la enseñanza de la ciencia.

3.5 Enfoque científico en la primaria

Los programas de Ciencias Naturales en la enseñanza primaria responden a un enfoque fundamentalmente formativo. Su propósito central es que los alumnos adquieran conocimientos, capacidades, actitudes y valores que se manifiesten en

una relación responsable con el medio natural, en la comprensión del funcionamiento y las transformaciones del organismo humano y en el desarrollo de hábitos adecuados para la preservación de la salud y el bienestar SEP (1994).

Conforme a esta idea, el estudio de las Ciencias Naturales en este nivel no tiene la pretensión de educar al niño en el terreno científico de manera formal y disciplinaria, sino la de estimular su capacidad de observar y preguntar, así como de plantear explicaciones sencillas de lo que ocurre en su entorno. Para avanzar en este sentido, los contenidos son abordados a partir de situaciones familiares para los alumnos, de tal manera que cobren relevancia y su aprendizaje sea duradero.

La enseñanza de los contenidos científicos será gradual, a través de nociones iniciales y aproximativas y no de los conceptos complejos, en un momento en que éstos rebasan el nivel de comprensión de los niños.

3.6 Habilidades científicas en la primaria

En los programas de educación primaria no aparecen enunciadas las destrezas científicas que los niños deben adquirir y practicar al trabajar con los temas de estudio, dado que éstas son un componente reiterado y sistemático del proceso de aprendizaje.

Las destrezas son formas ordenadas para formular y contestar las preguntas que dan origen a cualquier actividad científica: ¿Cómo es? ¿Por qué es así? ¿Qué sucedería si...? ¿Cómo comprobar que lo que se supone o espera es cierto?

El ejercicio de las destrezas implica la apreciación de procedimientos que progresivamente son más sistemáticos y precisos SEP (1994).

En los primeros grados, la curiosidad de los niños debe orientarse hacia la observación de fenómenos cotidianos, fomentando las actividades de

comparación y establecimiento de diferencias y semejanzas entre objetos y eventos, así como la identificación de regularidades y variaciones entre fenómenos. En el registro y la medición de los fenómenos observados se utilizarán formas y unidades de medición sencillas, que pueden ser establecidas por los propios niños.

Gradualmente se incorporarán a la observación unidades de medida convencionales (de tamaño, de temperatura, de peso) y se formalizarán los medios de registro y representación, apoyándose en el avance del aprendizaje de las matemáticas.

El hábito de formular explicaciones y predicciones deberá estimularse desde un momento temprano, asociado a la idea de que la validez de ambas depende de que sean probadas mediante procedimientos adecuados, que utilizarán los resultados de la observación y la experimentación. La introducción de las actividades experimentales deberá cuidar que los niños adquieran la noción de variable y de la necesidad de su control, en experimentos que se pueden realizar en una sola clase (cambios de temperatura y de estado, por ejemplo) o bien a lo largo de periodos más prolongados (crecimiento de plantas en condiciones distintas de intensidad de luz y de riego, por ejemplo). Es importante que en estas actividades los niños se den cuenta de que los resultados obtenidos están sujetos a diferentes interpretaciones. SEP (1994).

3.7 Habilidades implícitas en el pensamiento científico

Al ser la ciencia un proceso de producción de conocimientos que depende tanto de hacer observaciones cuidadosas de los fenómenos como de establecer teorías que les den sentido, es necesario conocer y desarrollar las habilidades implícitas en el pensamiento científico, las habilidades pueden ser desarrolladas en distinto orden o buscar la forma y un momento determinado, para ampliar una más que otra, SEP. (1997) pero siempre estarán presentes cada una de las siguientes:

Observar, Describir, Comparar, Identificar, Asociar, Inferir, Predecir, Aplicar. Las cuales se explican a continuación:

- Observar es ver y notar a algo/alguien; mirar a alguien/algo cuidadosamente para darse cuenta de las cosas.
- Describir es decir cómo es alguien/algo
- Comparar es examinar a la gente o cosas para ver cómo son y qué tan diferentes son; para juzgar una cosa y medirla con otra cosa.
- Identificar es mostrar o probar quién es quién y qué es qué/ reconocer a alguien/algo como una persona o cosa en particular.
- Asociar es unir a la gente o cosas en la misma mente, conectar a la gente o cosas porque ocurren juntas, o porque una produce a la otra.
- Inferir es alcanzar una opinión basada en una información o evidencia a la mano; llegar a una conclusión, sugerir indirectamente que algo es verdadero.
- Predecir es adelantar que algo va a suceder, pronosticar algo.
- Aplicar es hacer un pedido formal, hacer una ley, operar o ser efectiva en una situación en particular; (aplicar algo) hacer uso de algo como relevante o apropiado; hacer uso práctico de algo.

3.8 Pensamiento crítico

En la sociedad actual, Pitchers, (2000) y Terenzini et al (1995) al igual que Marzano y Arredondo, (1986) nos dicen que cada vez es mayor la necesidad de intervenir rápida y eficazmente en la adquisición de habilidades de pensamiento y procesos necesarios para recobrar, organizar y utilizar la información.

Beltrán (1996) y Halpern (1998) comentan que debido a la explosión de información a la que estamos sometidos, es importante desarrollar el pensamiento crítico ya que este es un elemento importante para el éxito en la vida.

Pero, ¿qué es el pensamiento crítico?

El pensamiento crítico es descrito por Arango (2003) como:

“El tipo de pensamiento que se caracteriza por manejar y dominar las ideas a partir de su revisión y evaluación, para repensar lo que se entiende, se procesa y se comunica. Es un intento activo y sistemático de comprender y evaluar las ideas y argumentos de los otros y los propios. Es concebido como un pensamiento racional, reflexivo e interesado, que decide qué hacer o creer, que es capaz de reconocer y analizar los argumentos en sus partes constitutivas”.

M.Lipman (1989) nos dice que "el pensamiento crítico es un pensamiento capaz y responsable en tanto que conduce al juicio porque se apoya en los criterios, es autocorrector y sensible al contexto"

En otro de sus escritos M.Lipman (1991) comenta que "el pensamiento crítico es un pensamiento flexible en el sentido que reconoce que los diferentes contextos necesitan diferentes aplicaciones de reglas y principios, lo cual supone reconocer que no hay un sólo punto de vista ni una sola perspectiva, sino que todo conocimiento y toda reflexión se hace desde perspectivas concretas, desde puntos de vista y situaciones específicas. Por ello, el pensamiento crítico, en cuanto pensamiento sensible al contexto implica el reconocimiento de:

- Circunstancias excepcionales o irregulares.
- Limitaciones, contingencias o restricciones especiales en las que el razonamiento normalmente aceptable podría encontrarse prohibido.
- Configuraciones generales.
- La posibilidad de que la evidencia sea atípica.
- La posibilidad de que algunos significados no se puedan trasladar de un contexto o a otro (Lipman, 1991)

Finocchiaro (1997) citado por Kurland (2003) comenta que el pensamiento crítico es un Pensamiento que simultáneamente hace uso del razonamiento crítico y de

la reflexión metodológica. Carter, (1973) dice que el pensamiento crítico es el pensamiento basado en una cuidadosa evaluación cuidadosa de hipótesis y evidencia y se llega a una conclusión lo más objetiva posible a través de la consideración de todos los factores pertinentes y el uso de procedimientos válidos de lógica.

Ennis (1989) define al pensamiento crítico como " el pensamiento racional reflexivo interesado en qué hacer o creer". Paul y Elder (2003) menciona al pensamiento crítico como ese modo de pensar sobre cualquier tema, contenido o problema en el cual el pensante mejora la calidad de su pensamiento al apoderarse de las estructuras inherentes del acto de pensar y al someterlas a estándares intelectuales.

Como vemos, definir el pensamiento crítico, implica un análisis amplio de los conceptos, por lo cual la definición actual más autorizada sobre Pensamiento Crítico es posiblemente la desarrollada por el Profesor Peter Facione (2002) citado por Kurland (2003) en la cual nos dice que se utilizó para elaborar la definición el sofisticado Proceso Delphi, en el que intervinieron 46 expertos provenientes de un amplio rango de disciplinas.

La definición dice:

“Entendemos el Pensamiento Crítico como un juicio autorregulado y con propósito que conduce a interpretación, análisis, evaluación e inferencia; así como a la explicación de la evidencia, concepto, metodología, criterio o contexto sobre el que se basa ese juicio.” (Facione ,2002)

El autor menciona también que un pensador crítico generalmente es prudente para emitir juicios, busca estar bien informado y es de raciocinio confiable y flexible.

3.9 Habilidades implícitas en el pensamiento crítico

De acuerdo con el Modelo de Pensamiento Complejo desarrollado por la universidad de Iowa (1989) el pensar críticamente implica. Analizar, evaluar y conectar.

El alumno piensa críticamente, cuando analizando:

- Reconoce patrones de organización
- Clasifica objetos
- Identifica supuestos e ideas principales
- Encuentra secuencias

El estudiante piensa críticamente a través de evaluar cuando:

- Evalúa información
- Determina criterios
- Prioriza
- Reconoce falacias
- Verifica

Un estudiante está pensando críticamente a través de conectar cuando:

- Compara
- Piensa lógicamente
- Infiere deductivamente e inductivamente
- Identifica relaciones causales

Paul y Elder (2003) nos dicen que un pensador crítico:

- Formula problemas y preguntas vitales, con claridad y precisión.
- Acumula y evalúa información relevante y usa ideas abstractas para interpretar esa información efectivamente.
- Llega a conclusiones y soluciones, probándolas con criterios y estándares relevantes.

- Piensa con una mente abierta dentro de los sistemas alternos de pensamiento
- Reconoce y evalúa, según es necesario, los supuestos, implicaciones y consecuencias prácticas.
- Al idear soluciones a problemas complejos, se comunica efectivamente.

3.10 Pensamiento crítico- científico en ciencias naturales

En este trabajo y con base en las definiciones de pensamiento crítico y científico descritas anteriormente, vamos a entender como pensamiento crítico-científico a aquel que por medio de razonamientos coherentes, preciso, creativos y flexibles, basados en evidencias, permita al sujeto emitir juicios, inferir y explicar fenómenos dentro del estudio de las ciencias naturales.

La definición antes mencionada se refiere a los procesos mentales de un individuo implicados en la emisión de juicios, inferencias y explicaciones en una situación científica determinada.