

**UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO**

**Colegio de Postgrados**

**Mejoramiento de Actividades de Clase para el Trabajo con  
Adolescentes desde la Perspectiva de las Mejores Prácticas  
Pedagógicas y de la Ciencia del Cerebro, Mente y Educación**

**María Isabel Bermeo Zumárraga**

Tesis de grado presentada como requisito para la obtención  
del título de Magister en Educación

Quito, Diciembre de 2009

**Universidad San Francisco de Quito  
Colegio de Postgrados**

**HOJA DE APROBACION DE TESIS**

Mejoramiento de Actividades de Clase para el Trabajo con Adolescentes  
desde la Perspectiva de las Mejores Prácticas Pedagógicas y de la Ciencia del  
Cerebro, Mente y Educación

**María Isabel Bermeo Zumárraga**

Tracey Tokuhama Espinosa Ph.D.,  
Directora del Comité de Tesis .....

Nascira Ramia, Ed.D.  
Directora de la Maestría en Educación y .....  
Miembro del Comité de Tesis

Monserrat Creamer M.A.  
Miembro del Comité de Tesis .....

Carmen Fernandez-Salvador, Ph.D.  
Decana del Colegio de Artes Liberales .....

Víctor Viteri Breedy, Ph.D.  
Decano del Colegio de Postgrados .....

Quito, Diciembre de 2009

DERECHOS DE AUTOR

© María Isabel Bermeo Zumárraga  
2009

## DEDICATORIA

Quiero dedicar este trabajo al Colegio Kilpatrick y a todos los que lo conforman o lo hicieron en el pasado; en especial a todos mis niños y a aquellas personas que a lo largo de los años han pasado por mis clases y se han convertido en mis amigos. Sé que sin ellos no hubiera aprendido tantas cosas y no hubiera encontrado mi verdadera vocación. Gracias por permitirme contarles un poquito de Literatura y por haber sido, ser y seguir siendo parte principal de mi vida.

## AGRADECIMIENTOS

Este trabajo no hubiera sido posible de realizar sin la ayuda y el apoyo de muchas personas a quienes quiero tomarme el tiempo de agradecer una por una.

A Dios, por estar en mi vida. A mis papás por apoyarme siempre, por entender y respetar mis decisiones, pero sobre todo por quererme, estar a mi lado y escucharme.

A Tracey Tokuhama-Espinosa quien con sus constantes comentarios y observaciones hizo posible que lograra culminar mi tesis con éxito. Igualmente a Nascira Ramia y Monserrat Creamer por haberme enseñado muchas cosas acerca del arte de enseñar.

A María Paz Arguello quien me enseñó el amor por la enseñanza, de quien he aprendido tanto, en especial de sus acertados consejos, por escuchar y darme ánimos para no caer y por recordarme siempre mis ideales.

A José Herrera, quien en todos estos años ha estado a mi lado dándome su mano, pero sobre todo sus consejos y bendiciones. Quien es uno de los artífices de este sueño principalmente porque nunca duda de mi.

A mis amigas y compañeras María José Torres y Catalina Almeida, de quienes aprendí mucho profesionalmente, pero sobre todo por la calidad de seres humanos que son.

A Antonio Solórzano por apoyar este trabajo, entender y comprender quien soy, lo que pienso y siento, por todas las críticas y comentarios que enriquecieron mi labor y que cada día hacen que mi trabajo mejore. Gracias además por ser mi coinvestigador.

A los participantes de este estudio por permitir y prestarse a colaborar en esta investigación, sin quienes simplemente esta idea no hubiera sido posible. A Julián Álvarez por preocuparse por mí, ser un constante apoyo y estar siempre para todo, pero en especial para escuchar.

## RESUMEN

El presente trabajo es un estudio de investigación – acción que se realizó en un Colegio de Ecuador, acerca de la aplicación de 11 actividades dentro de una clase de Literatura en la que se usan las Mejores Prácticas Pedagógicas en el trabajo con adolescentes desde la base de los estudios de la Ciencia de la Mente, el Cerebro y la Educación. Los resultados son que los estudiantes responden de manera positiva a las actividades usadas y que éstas si tienen relación tanto con las Mejores Prácticas Pedagógicas como con los cinco principios bien establecidos de la Ciencia de la Mente, el Cerebro y la Educación.

## ABSTRACT

The following investigation is an action-research study that took place in a school of Ecuador, on the implementation of 11 activities in a literature class where we use the Best Practices in teaching in working with teenagers from the base of Scientific studies of the Mind, Brain and Education. The results are that students respond positively to activities that they used and they are both connected with the Best Practices in teaching as well as with the five well-established principles of Science of Mind, Brain and Education.

## TABLA DE CONTENIDOS

DERECHOS DE AUTOR.....	3
DEDICATORIA.....	4
AGRADECIMIENTOS .....	5
RESUMEN .....	6
ABSTRACT .....	7
TABLA DE CONTENIDOS .....	8
TABLA DE FIGURAS .....	11
CAPITULO 1 .....	13
Introducción.....	13
Fundamentos del Estudio .....	13
Planteamiento del Problema.....	14
Contexto y Marco Teórico.....	15
Importancia del Estudio .....	16
Pregunta de Investigación .....	16
CAPÍTULO 2 REVISIÓN DE LITERATURA .....	17
El Cerebro. Perspectiva Básica .....	17
El Periodo de Oportunidad Llamado Adolescencia .....	21
El Cerebro y el Aprendizaje .....	27
<i>Plasticidad</i> .....	27
<i>Los Cerebros Son Únicos</i> .....	29
<i>El Cerebro Cambia con la Experiencia</i> .....	30
<i>No Todos los Cerebros Son Iguales en su Capacidad de Resolver Problemas</i> .....	31
<i>Influencia del Conocimiento Previo</i> .....	32
Prácticas Efectivas para la Enseñanza.....	33
Mejores Prácticas Pedagógicas y su Relación con el Aprendizaje Basado en el Cerebro.....	40
<i>Centrado en el estudiante</i> .....	41
<i>Experiencial</i> .....	42
<i>Holístico</i> .....	43
<i>Auténtico</i> .....	43
<i>Expresivo</i> .....	44
<i>Reflexivo</i> .....	45
<i>Social</i> .....	46
<i>Colaborativo</i> .....	47
<i>Democrático</i> .....	47
<i>Cognitivo</i> .....	49
<i>De Desarrollo</i> .....	50
<i>Constructivista</i> .....	50
<i>Desafiante</i> .....	51
CAPITULO 3. METODOLOGÍA.....	54
Diseño .....	54
<i>Rol del Investigador</i> .....	55
<i>Sesgos</i> .....	55
Sitio y Estructura del Estudio.....	55
<i>Acceso</i> .....	57
Participantes .....	57
<i>Estrategias de Muestreo</i> .....	58
Estrategias de Recolección de Datos.....	58
<i>Diario de Campo</i> .....	58
<i>Encuestas</i> .....	59



<i>Entrevistas Semiestructuradas</i> .....	59
<i>Reflexiones</i> .....	60
Estrategias de Análisis de Datos .....	60
<b>CAPITULO 4 ANALISIS DE DATOS</b> .....	<b>62</b>
Actividad 1: Elaboración de Proyectos .....	62
<i>Elaboración de Proyectos en Relación con Mejores Prácticas</i> .....	63
<i>Elaboración de Proyecto en Relación con los Principios de la Ciencia de la Mente, el Cerebro y la Educación</i> .....	67
Actividad: 2 Escritura de Ensayo .....	68
<i>Escritura de Ensayo en Relación con Mejores Prácticas</i> .....	69
<i>Escritura de Ensayo en Relación con los Principios de la Ciencia de la Mente, el Cerebro y la Educación</i> .....	71
Actividad 3: Debate .....	73
<i>Debate en Relación con Mejores Prácticas</i> .....	74
<i>Debate en Relación con los Principios de la Ciencia de la Mente, el Cerebro y la Educación</i> .....	76
Actividad 4: Video Foro .....	78
<i>Video Foro en Relación con Mejores Prácticas</i> .....	79
<i>Video Foro en Relación con los Principios de la Ciencia de la Mente, el Cerebro y la Educación</i> .....	81
Actividad 5: Creación de Producto .....	83
<i>Creación de Producto en Relación con Mejores Prácticas</i> .....	85
<i>Creación de Producto en Relación con los Principios de la Ciencia de la Mente, el Cerebro y la Educación</i> .....	89
Actividad 6: Escritura Creativa .....	90
<i>Escritura Creativa en Relación con Mejores Prácticas</i> .....	92
<i>Escritura Creativa en Relación con los Principios de la Ciencia de la Mente, el Cerebro y la Educación</i> .....	95
Actividad 7: Elaboración de Preguntas Esenciales .....	96
<i>Elaboración de Preguntas Esenciales en Relación con Mejores Prácticas</i> .....	97
<i>Elaboración de Preguntas Esenciales en Relación con los Principios de la Ciencia de la Mente, el Cerebro y la Educación</i> .....	99
Actividad 8: Elaboración y Resolución de Crucigramas .....	102
<i>Elaboración y Resolución de Crucigramas en Relación con Mejores Prácticas</i> .....	102
<i>Elaboración y Resolución de Crucigramas en Relación con los Principios de la Ciencia de la Mente, el Cerebro y la Educación</i> .....	105
Actividad 9: Trabajo Grupal Creación .....	106
<i>Trabajo Grupal de Creación en Relación con Mejores Prácticas</i> .....	109
<i>Trabajo Grupal Creación en Relación con los Principios de la Ciencia de la Mente, el Cerebro y la Educación</i> .....	111
Actividad 10: Trabajo Grupal Análisis .....	112
<i>Trabajo Grupal Análisis en Relación con Mejores Prácticas</i> .....	113
<i>Trabajo Grupal Análisis en Relación con los Principios de la Ciencia de la Mente, el Cerebro y la Educación</i> .....	116
Actividad 11: Juego de Roles .....	117
<i>Juego de Roles en Relación con Mejores Prácticas</i> .....	118
<i>Juego de Roles en Relación con los Principios de la Ciencia de la Mente, el Cerebro y la Educación</i> .....	121
Hallazgos .....	122
<i>Hallazgos Acerca del Aprendizaje de los Adolescentes</i> .....	123
<i>Hallazgos Acerca de los Aspectos Social y Emocional de los Adolescentes</i> .....	126
<i>Hallazgos Acerca de las Capacidades de Organización de los Adolescentes</i> .....	130
<i>Hallazgos Acerca del Desarrollo de la Individualidad en los Adolescentes</i> .....	133
<b>CAPITULO 5: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b> .....	<b>136</b>
Perspectiva General .....	136
Respuesta a la Pregunta de Investigación .....	137
<i>Ensayo</i> .....	138
<i>Video Foro</i> .....	139

<i>Creación de Producto</i> .....	140
<i>Escritura Creativa</i> .....	140
<i>Elaboración y Resolución de Crucigrama</i> .....	141
<i>Trabajo Grupal Creación</i> .....	141
<i>Trabajo Grupal Análisis</i> .....	142
Limitaciones del Estudio .....	142
Conclusiones Adicionales .....	145
Recomendaciones .....	148
<i>Unidades Integradas</i> .....	150
<i>Actividades en Grupos Pequeños</i> .....	152
<i>Representar para Aprender</i> .....	155
<i>Talleres</i> .....	156
<i>Experiencias Auténticas</i> .....	158
<i>Evaluación Reflexiva</i> .....	158
Recomendaciones de los Participantes.....	160
Recomendaciones de la Investigadora.....	161
REFERENCIAS .....	163
APÉNDICES.....	169

## TABLA DE FIGURAS

<i>Figura 1: Lóbulos cerebrales</i> .....	18
<i>Figura 2: Corte Transversal del Encéfalo</i> .....	20
<i>Figura 3: Neurona</i> .....	21
<i>Figura 4. Relación entre Mejores Prácticas Pedagógicas y la Ciencia de Mente, Cerebro y Educación</i> .....	53
Tabla 1. ....	66
<i>Elaboración de Proyecto en Relación con Mejores Prácticas</i> .....	66
Tabla 2. ....	67
<i>Elaboración de Proyecto en Relación con los Principios de la Ciencia de la Mente, el Cerebro y la Educación</i> .....	67
Tabla 3. ....	70
<i>Ensayo en Relación con Mejores Prácticas</i> .....	70
Tabla 4. ....	72
<i>Elaboración de Proyecto en Relación con los Principios de la Ciencia de la Mente, el Cerebro y la Educación</i> .....	72
Tabla 5. ....	75
<i>Debate en Relación con Mejores Prácticas</i> .....	75
Tabla 6. ....	77
<i>Debate en Relación con los Principios de la Ciencia de la Mente, el Cerebro y la Educación</i> .....	77
Tabla 7. ....	81
<i>Video – Foro en Relación con Mejores Prácticas</i> .....	81
Tabla 8. ....	83
<i>Video – Foro en Relación con los Principios de la Ciencia de la Mente, el Cerebro y la Educación</i> .....	83
Tabla 9. ....	88
<i>Creación de Producto en Relación con Mejores Prácticas</i> .....	88
Tabla 10. ....	90
<i>Creación de Producto en Relación con los Principios de la Ciencia de la Mente, el Cerebro y la Educación</i> .....	90
Tabla 11. ....	94
<i>Escritura Creativa en Relación con Mejores Prácticas</i> .....	94
Tabla 12. ....	96
<i>Escritura Creativa en Relación con los Principios de la Ciencia de la Mente, el Cerebro y la Educación</i> .....	96

Tabla 13. ....	99
<i>Elaboración de Preguntas Esenciales en Relación con Mejores Prácticas.....</i>	99
Tabla 14. ....	101
<i>Elaboración de Preguntas Esenciales en Relación con los Principios de la Ciencia de la Mente, el Cerebro y la Educación.....</i>	101
Tabla 15. ....	104
<i>Elaboración y Resolución de Crucigrama en Relación con Mejores Prácticas .....</i>	104
Tabla 16. ....	106
<i>Elaboración y Resolución de Crucigramas en Relación con los Principios de la Ciencia de la Mente, el Cerebro y la Educación.....</i>	106
Tabla 17. ....	111
<i>Trabajo Grupal en Relación con Mejores Prácticas .....</i>	111
Tabla 18. ....	112
<i>Trabajo Grupal de Creación en Relación con los Principios de la Ciencia de la Mente, el Cerebro y la Educación .....</i>	112
Tabla 19. ....	115
<i>Trabajo Grupal Análisis en Relación con Mejores Prácticas.....</i>	115
Tabla 20. ....	116
<i>Trabajo Grupal Análisis en Relación con los Principios de la Ciencia de la Mente, el Cerebro y la Educación .....</i>	117
Tabla 21. ....	120
<i>Juego de Roles en Relación con Mejores Prácticas .....</i>	120
Tabla 22. ....	122
<i>Juego de Roles en Relación con los Principios de la Ciencia de la Mente, el Cerebro y la Educación.....</i>	122
<i>Figura 5. Actividades de Clase en Relación a Mejores Prácticas.....</i>	138

## CAPITULO 1

### Introducción

En la actualidad la dirección que ha tomado la pedagogía empieza a tener como raíz principal las investigaciones neurocientíficas respecto a las capacidades humanas (Battro, Fischer, & Lena, 2008). Se sabe que es muy importante el desarrollo biológico y psicológico del ser humano para poder llegar a un desarrollo cognitivo óptimo. Sin embargo las investigaciones en este campo han sido fructíferas cuando abarcan los primeros años de vida de los individuos, pero existen pocos estudios referentes al desarrollo de los adolescentes (Amato, 2005), y aun menos publicados en castellano. Si la neurociencia aporta conocimientos valiosos para entender las diversas maneras en las que funciona el cerebro adolescente, es necesario que la pedagogía encamine sus prácticas en función de aquellos postulados con el objetivo de mejorar las actividades de clase. Prácticas que serían beneficiosas para lograr aprendizajes efectivos que tengan como resultado un mejor desarrollo de los adolescentes.

### Fundamentos del Estudio

El trabajo pedagógico con adolescentes no ha sido estudiado de manera consistente dentro del contexto de América Latina porque se ha enfocado más en la educación inicial y primaria. Es imprescindible estudiar la manera cómo los jóvenes de ese grupo de edad aprenden para que la enseñanza que hacen sus maestros sea más efectiva y fructífera. Para hacerlo se necesita primero saber cuáles son las características de esa etapa de desarrollo para partiendo

de ese conocimiento saber de qué manera funciona el cerebro adolescente y lograr una aproximación efectiva a ellos y a la manera cómo aprenden.

Es necesario saber que existen principios básicos de cómo funciona y sobre todo cómo aprende el cerebro de los adolescentes. Esos principios han sido aportados por la Ciencia de la Mente, el Cerebro y la Educación, con ese conocimiento se puede hacer un acercamiento al funcionamiento del cerebro adolescente en particular. A partir de ese conocimiento se vuelve necesario aplicar actividades que se encaminen a desarrollar esas capacidades cerebrales intrínsecas del ser humano. Si se buscan prácticas específicas para aplicar en adolescentes se encuentra que es muy poca la información obtenida, por lo que es muy necesario crear o buscar prácticas que respondan efectivamente a lo que viven los adolescentes desde todos sus contextos: biológico, social, emocional y cognitivo (Giedd, 2003). El aplicar actividades en base a los principios de las Mejores Prácticas Pedagógicas propuestas para la educación norteamericana por Zemelman, Daniels & Hyde en el 2005 puede ser una respuesta a esa falta de actividades puntuales para los adolescentes. Ello tomando en cuenta que las Mejores Prácticas fueron creadas en el contexto cultural y escolar norteamericano, por lo que el aplicarlas en el contexto del Ecuador y de América Latina es muy valioso porque los resultados podrán ser el punto de partida para futuros estudios que se ocupen tanto de las mejores prácticas como de su aplicación en adolescentes.

### Planteamiento del Problema

El problema que se plantea es que no existe información en América Latina que indique resultados acerca de la aplicación de las Mejores Prácticas Pedagógicas ni de actividades que las relacionen con los estudios

neurocientíficos recientes referentes al desarrollo de los individuos de ese grupo de edad. El propósito del estudio es analizar y aplicar estas prácticas pedagógicas para generar un mejor conocimiento del desarrollo cognitivo en los adolescentes que serán parte de la investigación para generar recomendaciones respecto a la práctica pedagógica que podrán ser usada para mejorar los procedimientos educativos en el Ecuador.

### Contexto y Marco Teórico

Las Mejores Prácticas Pedagógicas propuestas por Zemelman, Daniels y Hyde (2005) son un marco referencial para el trabajo y la construcción de estándares de enseñanza dentro de las escuelas de Norte América, sin embargo se han probado poco en el contexto educativo de América Latina y no han sido ampliamente difundidas. Las Mejores Prácticas son trece e incluyen ser (a) centradas en el estudiante, (b) experienciales, (c) holísticas, (d) auténticas, (e) expresivas, (f) reflexivas, (g) sociales, (h) colaborativas, (i) democráticas, (j) cognitivas, (k) de desarrollo, (l) constructivistas y (m) desafiantes. Es importante realizar una investigación que englobe el uso de las mencionadas prácticas educativas para saber si se pueden aplicar en las escuelas y colegios de nuestra región y en especial del Ecuador.

Los principios de la Ciencia de la Mente, el Cerebro y la Educación son hallazgos muy recientes pero irrefutables, que si bien se están empezando a difundir en el campo educativo necesitan ser conocidos masivamente por los maestros para que se entienda la importancia de incluir el conocimiento acerca del cerebro en las prácticas diarias de cada uno de los profesores (Tokuhama-Espinosa, 2009). Es por ello que hacer una investigación que incluya prácticas

de clase que se basan en los principios probados por la Ciencia de la Mente, el Cerebro y la Educación es necesario para que los maestros entiendan de mejor manera cómo aplicar dentro de sus clases diarias estos conceptos y que a su vez el hacerlo mejore la calidad de la enseñanza y potencie el aprendizaje de los estudiantes.

### Importancia del Estudio

La importancia de realizar este estudio es la contribución a la mejora e innovación de la práctica pedagógica en el Ecuador. A través de este estudio se podrá hacer una descripción detallada de los distintos procesos de enseñanza y cómo contribuyen al desarrollo de las capacidades cognitivas y del aprendizaje significativo de los estudiantes adolescentes. Esta contribución es esencial para poder mejorar la educación de los jóvenes en los establecimientos secundarios, partiendo del conocimiento de las maneras cómo funciona y aprende su cerebro. Por ello, este estudio puede ser una contribución valiosa a la educación del país.

### Pregunta de Investigación

La pregunta del estudio es, ¿cuáles son las actividades que incluyen a las Mejores Prácticas Pedagógicas que funcionan efectivamente dentro de una clase de Literatura para el trabajo con adolescentes desde la perspectiva de los estudios de la Ciencia de la Mente, el Cerebro y la Educación? Esta pregunta se responderá con una detallada revisión de Literatura y con un trabajo de campo en la que se aplicarán los conocimientos empíricos en la enseñanza de adolescentes.



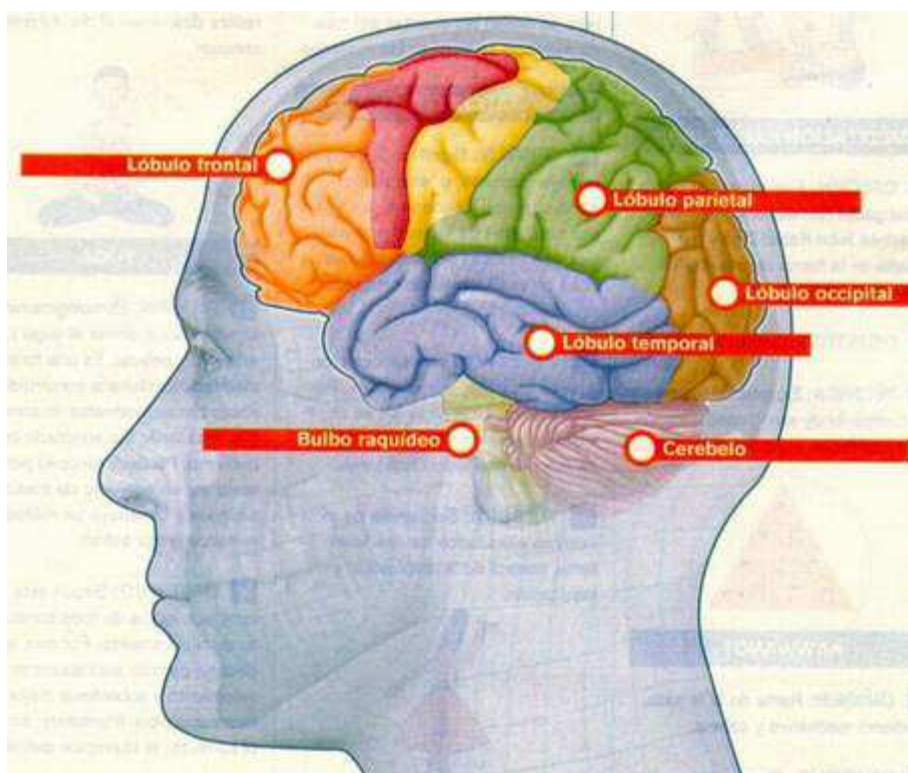
## CAPÍTULO 2 REVISIÓN DE LITERATURA

Los procesos de enseñanza-aprendizaje han sufrido varios cambios evolutivos a lo largo de la historia (Fischer & Immordino-Yang, 2008). En la actualidad las prácticas educativas siguen transformándose. Bajo este enfoque se hace muy necesario entender las distintas etapas de desarrollo cognitivo, físico, social y emocional que se presentan en los adolescentes y sus implicaciones en el contexto educativo y de la práctica pedagógica. Es necesario partir del análisis de las actividades de clase que calzan con las Mejores Prácticas Pedagógicas y que se relacionan con los principios de la Ciencia de la Mente, Cerebro y Ecuación, también llamada neuroeducación o aprendizaje basado en el cerebro. Además del entendimiento de la Ciencia de la Mente, Cerebro y Educación, esta revisión de la Literatura incluirá un resumen de cómo funciona el cerebro de los adolescentes, las prácticas efectivas para la enseñanza y las Mejores Prácticas Pedagógicas.

### El Cerebro. Perspectiva Básica

Antes de entrar en el aprendizaje basado en el cerebro, vale describir las partes que involucra este complejo sistema en los seres humanos para facilitar la comprensión y rol de este órgano en el instrucción. Un cerebro desde el exterior se los puede dividir en cuatro lóbulos: frontal, parietal, occipital y temporal, además de la corteza motora (Koch, & Rothwell, 2009). El lóbulo frontal se encuentra en la parte delantera y es el que más se relaciona con los procesos de planeación, resolución de problemas, el razonamiento, la voluntad, el sistema de control emocional y lo que se puede llamar la personalidad (Bear, et al., 2007). Este lóbulo es el que más tarda en madurar, (Bear, et al., 2007),

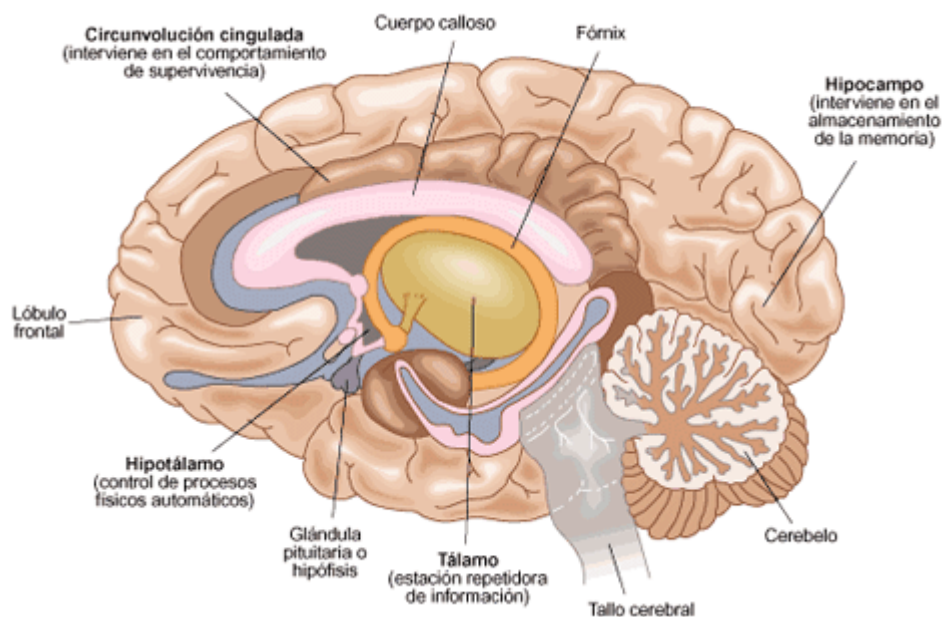
razón por la cual se puede explicar el comportamiento muchas veces errático de los adolescentes (Strauch, 2003; Giedd, 2004). A cada lado de la cabeza, sobre las orejas, están los lóbulos temporales cuya función es el procesamiento de sonidos, el habla y la memoria auditiva de largo plazo (Haenschel, Vernon, Dwivedi, Gruzelier & Baldeweg, 2005). En la parte posterior se ubica el lóbulo occipital usado en el procesamiento de imágenes visuales (Haenschel, et al., 2005). El lóbulo parietal ubicado en la parte superior, tiene como función la orientación, el pensamiento racional y el cálculo. La corteza motora es una banda que separa los lóbulos parietal y frontal, es la encargada del movimiento del cuerpo (Koch, & Rothwell, 2009).



*Figura 1:* Lóbulos cerebrales. Fuente: I.E.S. Santiago Apóstol.

Si se hace un análisis del interior del cerebro se encuentra cuatro partes básicas: el tallo cerebral, el sistema límbico dividido en tálamo, amígdala e hipocampo, el cerebro propiamente dicho y el cerebelo (Bear, Connors, &

Paradiso, 2007). El tallo cerebral, también llamado cerebro reptil, es la parte más antigua del cerebro y su tarea es supervisar las funciones vitales del cuerpo y manejar el sistema de activación reticular cuyo trabajo es mantener alerta el cerebro (Bear, et al., 2007). El sistema límbico que está sobre el tallo cerebral, tiene duplicadas la mayoría de funciones en cada hemisferio del cerebro, aquí se generan las emociones y al estar entre el tallo y el cerebro permite que las emociones interactúen con la razón (Bear, et al., 2007). Dentro del sistema límbico se encuentra el tálamo que recibe toda la información sensorial, excepto la olfativa que va directo al cerebro (Bear, et al., 2007). El hipocampo cumple el papel de almacenar permanentemente la memoria ya que convierte la memoria activa en memoria de largo plazo. Finalmente, se encuentra la amígdala que cumple su función en las emociones porque al parecer codifica el mensaje emocional cada vez que un recuerdo es almacenado en la memoria de largo plazo (Castro-Sierra, Chico Ponce de León, Felipe Gordillo Domínguez, & Portugal Rivera, 2007).



*Figura 2: Corte Transversal del Encéfalo* Fuente: La Tercera Medios Digitales  
COPESA

El cerebro es el área grande recorrida de adelante hacia atrás por una fisura que lo divide en dos hemisferios el derecho y el izquierdo, conectados con los nervios contrarios de cada lado del cuerpo. Estos hemisferios no están separados sino conectados por una gruesa zona llamada cuerpo calloso lleno de fibras nerviosas cuya función es coordinar y comunicar las acciones entre ambos hemisferios. A los hemisferios les cubre una corteza dura y delgada y es donde ocurre gran parte de la actividad cerebral. El cerebelo ubicado debajo y en la parte posterior del cerebro, es la parte donde se coordina los movimientos, almacena en la memoria los movimientos mecánicos y además armoniza pensamientos, emociones, sentidos y recuerdos (Manto, 2008).

El cerebro está formado por millones de células nerviosas llamadas neuronas y por otras células que son las gliales que protegen a las neuronas (Bear, et al., 2007). Las neuronas tienen ramificaciones que salen de su centro y se llaman dendritas, reciben los impulsos eléctricos de las otras neuronas por una fibra llamada axón que a su vez está protegida por mielina sustancia que aísla al axón de las otras células y ayuda en la velocidad de transmisión del impulso. Entre las dendritas y el axón se da una reacción eléctrica llamada sinapsis en la que el axón envía un impulso eléctrico mientras libera sustancias químicas o neurotransmisores que excitan a la neurona vecina. El aprendizaje se da cuando al modificar la sinapsis cambia la influencia sobre la otra neurona adaptándola al nuevo conocimiento (Bransford, Brown & Cocking, 2003).

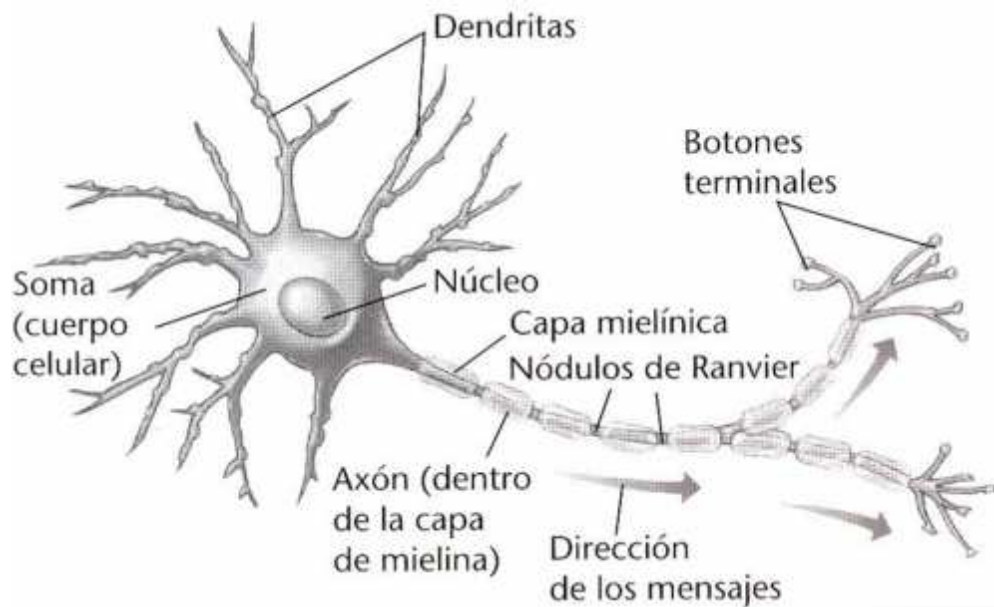


Figura 3: Neurona Fuente: WordPress.com

### El Periodo de Oportunidad Llamado Adolescencia

La adolescencia se caracteriza por ser un periodo en el que los jóvenes siguen los parámetros de los padres, se alejan de la familia y muestran un intermitente intento de ser asertivos. (Reiss, Plomin, Neiderhiser, & Hetherington, 2000). Mientras estos comportamientos son una parte del crecimiento, también los adolescentes frecuentemente se muestran rebeldes, ásperos y egocéntricos. Esto se debe en parte es consecuencia de las hormonas sexuales que están surgiendo, por lo que sus emociones tienen una incomparable intensidad, evidencia de que este periodo es el más difícil de todo el ciclo de vida del ser humano (Reiss, et al., 2000).

En promedio, entre los 15 y 16 años, la toma de conciencia comienza a elevarse, y los adolescentes empiezan a expresar una sola auto imagen, pensamiento independiente y más habilidades para tomar decisiones (Reiss, et al., 2000). Sus valores se vuelven más sólidos al igual que sus amistades.

Están más deseosos de tomar riesgos y experimentar con cualquier cosa que los haga verse adultos. Para los 17 y 18 años los adolescentes se están volviendo adultos. Se envuelven más profundamente en la escuela, el trabajo y/o las relaciones interpersonales. A esa edad el idealismo es muy alto, la auto realización crece de manera constante y al final de esa etapa sus planes empiezan a ser más concretos y se centran en el entrenamiento para una carrera, los estudios, el trabajo, el matrimonio, viajar o vivir independientes de sus padres (Reiss, et al., 2000). Las hormonas y la reorganización del cerebro son el centro de los principales cambios en los adolescentes (Strauch, 2003), pero su comportamiento maduro cambia al de casi adulto marcando el final de esta etapa de transición entre la niñez y la adultez. Los adolescentes, especialmente en la etapa final son los maestros de su propia mente y son quienes deciden si quieren experiencias activas o pasivas. Si quieren limitar o evadir su potencial usando drogas o si quieren retarse y disfrutar dentro de su educación y de los otros aspectos de su existencia (Brown, Tapert, Granholm, & Delis, 2000).

Los años de la adolescencia se presentan como un cambio en la manera de percibir el mundo, consecuencia de los cambios fisiológicos, sociológicos y emocionales que afectan el comportamiento en todos los ámbitos de la vida, que se vuelve difícil y en ocasiones caótico en el proceso de madurez (Stauch, 2003). Estos cambios son algunas de las razones por las que el desempeño escolar de los adolescentes puede diferenciarse de los periodos anteriores (Reiss, et al., 2000).

Los cambios fisiológicos y emocionales además traen como consecuencias que en ocasiones los maestros no sepan cómo manejar esos

grupos de edad ni encuentren las mejores prácticas para hacer del aprendizaje una experiencia valiosa y no una simple transmisión de conocimientos vacíos (Reiss, et al., 2000).

Con los hallazgos en materia de neurociencia se está logrando determinar más claramente lo que ocurre dentro del cerebro de un adolescente (Stauch, 2003). Estos descubrimientos cada vez aportan más luces sobre cómo proceder en el ámbito educativo con ellos. Hasta hace poco se pensaba que el periodo de oportunidad de desarrollo se encontraba en los primeros años de vida (Shore, 1997), pero los estudios recientes sostienen que en la adolescencia también se da un segundo desarrollo en el cerebro (Giedd, 2004). Por ejemplo, en el periodo adolescente las conexiones nerviosas del cerebro mutan según las necesidades ambientales (Giedd, 2004), y esta muestra de plasticidad refleja grandes cambios que se evidencian en el comportamiento.

Hay estudios que demuestran que físicamente en esta etapa, como en otras del ser humano, la materia gris se adelgaza dependiendo de las experiencias que tengan, lo que presenta relación con el aumento de las habilidades cognitivas (Blakemore, & Choudhury, 2006). En los adolescentes, este cambio se debe en gran parte al aumento de las habilidades relacionadas con el razonamiento (Thompson, et al., 2001). El cerebro se muestra más organizado en los adolescentes en comparación con niños; entre los 10 y 16 años, las conexiones redundantes y las que no se usan no entran en circuitos permanentes, por lo que desaparecen (Blakemore, & Choudhury, 2006).

De esa manera se da una remodelación o poda masiva de la estructura cerebral básica, que se estabiliza en circuitos funcionales mientras que

aumenta la velocidad de transmisión de la señal en todas las áreas desde las que tienen influencia en la lógica y el lenguaje hasta la intuición y los impulsos. Eso se debe a la producción de mielina involucrada en todas las etapas de aprendizaje y reforzamiento a lo largo de la vida. (Diamond & Hopson, 1998; Strauch, 2003). Esta poda natural se refleja en las ventanas de oportunidad, o etapas sensibles, para el aprendizaje en todos los campos. Aunque nunca es tarde para aprender, cada vez el proceso puede ser más difícil y complicado debido a que va perdiendo flexibilidad (Chugani, Behen, Muzik, Juhasz, Nagy, & Chugani, 2001).

A los dos años de edad existe una exuberante conectividad organizada en circuitos ubicados en toda la corteza cerebral (Diamond & Hopson, 1998). Cuando ocurre el proceso natural de poda neuronal, la corteza pasa a ser más delgada debido a que los circuitos que se usan constantemente responden de modo positivo al ser enriquecidos con la repetición de experiencias. Las experiencias que promueven el crecimiento de dendritas, provienen de las vivencias adquiridas desde la niñez temprana y se ven mejoradas por los llamados ambientes enriquecidos. De esa manera se establecen inclinaciones permanentes y habilidades que se manifestarán en la edad adulta (Blakemore, & Choudhury, 2006). De todas formas la corteza se adelgaza aun cuando un adolescente no es rodeado de estímulos interesantes y permanece aburrido (Strauch, 2003). Pese a estas afirmaciones se puede decir que las conexiones que se pierden no se recuperan por lo que estar en un ambiente de pobres o nulos estímulos puede ser peor para el desarrollo (Döbrössy, Drapeau, Arousseau, Le Moal, Piazza, & Abrous, 2003; Waddell, & Shors, 2008.).



Según William Hudspeth y Karl Pribram (1990), hay tres cumbres socio-psicológicas en el desarrollo y maduración del cerebro adolescente: a los 12, 15 y 18 años. La primera cumbre coincide con la etapa planteada por Piaget llamada operaciones formales o razonamiento lógico que empieza alrededor de los 12 años y se extiende en la edad adulta. Afirmaciones a la vez se relacionan con las de Kurt Fisher (1998) quien dice que alrededor de los 15 años emerge la habilidad de relacionar un nivel de información abstracción con otra. A los 18 años se puede relacionar dos grupos de abstracciones con otros dos grupos, debido a que los lóbulos frontales incrementan su actividad permitiendo mantener varios temas en la cabeza a la vez, además de compararlos e interrelacionarlos (Fischer, 1998; Döbrössy, et al., 2003).

Otro aporte de la neurociencia en este sentido es que hay evidencia de que algunas partes de la corteza prefrontal del cerebro no maduran hasta los 20 - 25 años (Casey, Giedd, & Thomas, 2000), aunque la evidencia no está conclusa, posiblemente el cerebro no deja de reorganizarse hasta la vejez, sin embargo se han realizado pocos estudios en personas mayores de 25 años (Tokuhama-Espinosa, 2009). Los sistemas de la síntesis de la información, planeación, memoria, organización y regulación del humor involucra esta parte del cerebro, (Casey, Giedd, & Thomas, 2000). Estos cambios inciden en la manera cómo los adolescentes se comportan y por lo tanto tienen implicaciones para psicólogos, padres y sobre todo maestros que son quienes deben lidiar con esta etapa de desarrollo. Los cambios documentados en los cerebros de los adolescentes explican, por lo menos en parte, porqué en esa época no es muy común que los adolescentes tomen las mejores decisiones en

varios aspectos de su vida ni que logren manejar adecuadamente sus reacciones emocionales, estados de humor y sentimientos (Strauch, 2003).

Giedd (2004) afirma que las conexiones neuronales en el cerebro adolescente no declinan en la prepubertad, es más es en este punto cuando crecen las conexiones sinápticas especialmente en el lóbulo frontal que es el último en desarrollarse y el primero en perderse y cuando esto sucede se puede afirmar que para el adolescente es más fácil adaptarse al cambio en especial de reglas, pues ya se ha desarrollado la capacidad de elegir una opción después de detenerse a pensar en sus posibilidades.

La adolescencia se caracteriza por ser un periodo en el que los jóvenes siguen los parámetros de los pares, se alejan de la familia y muestran un intermitente intento de ser asertivos. Mientras esos comportamientos son una parte necesaria y natural del crecimiento, también los adolescentes frecuentemente se muestran rebeldes, ásperos y egocéntricos, en parte a consecuencia de las hormonas sexuales que están surgiendo, por lo que sus emociones tienen una incomparable intensidad, evidencia de que este periodo es el más difícil de todo el ciclo de vida del ser humano (Reiss, et al., 2000)

La adolescencia también es un período crítico donde algunas de las experiencias deben ocurrir para que se de un desarrollo apropiado, en los seres humanos parece relacionarse más con los comportamientos de supervivencia básica. Por ejemplo, es la etapa enfocada en conseguir pareja, por ello sus comportamientos extraños, debido a que el cerebro está listo para procrear y reproducirse lo que evolutivamente es un comportamiento de supervivencia (Strauch, 2003).

## El Cerebro y el Aprendizaje

El aprendizaje basado en el cerebro lo que busca es entender el funcionamiento del cerebro para descubrir maneras más efectivas de enseñar, con el objetivo de que las experiencias dentro del salón de clase sean útiles para los estudiantes, significativas y se recuerden a lo largo del tiempo (Politano, & Paquin, 2000). Es por ello que con el avance de la tecnología y de la ciencia, varios investigadores como Diamond & Hopson (1998), Bruer, (1999), Sousa (2002), Strauch (2003), Wolfe (2001), Giedd (2004) y Tokuhamas-Espinosa (2009) se han centrado en obtener información de cómo aprende un cerebro vivo.

En el año 2008, Tokuhamas-Espinosa reúne un grupo de expertos mundiales para realizar un estudio en la búsqueda de definir estándares en el campo del aprendizaje basado en el cerebro. Debido principalmente a que en la actualidad es una tendencia o movimiento global el unir los estudios de la Neurociencia, la Educación y la Psicología. Para ello, realizó un extenso análisis de literatura con la idea de determinar los parámetros que deberían regir este nuevo campo llamado Cerebro, Mente y Educación, que es la interacción de la neurociencia, psicología y educación (Tokuhamas-Espinosa, 2009). La ciencia del Cerebro, Mente y Educación ha encontrado cinco verdades bien establecidas acerca del cerebro y su aprendizaje (Tokuhamas-Espinosa, 2009) que se detallan a continuación.

### *Plasticidad*

Los expertos participantes en el estudio de Tokuhamas-Espinosa (2009) afirman que uno de los principios bien establecidos dentro de la Ciencia de la

Mente, el Cerebro y la Educación es la plasticidad. Las modificaciones en el cerebro basados en cambios de experiencias han sido objeto de estudio por varios años. La plasticidad del cerebro fue estudiada por Marian Diamond en 1967 y sus postulados principales sostienen que si se desenvuelve en un ambiente adecuado cada experiencia genera nuevas conexiones (Diamond, 1988). Otros estudios muestran que en un ambiente enriquecido el área media del cerebro que se encarga de los procesos de atención puede crecer más del cinco por ciento y que las personas que han recibido educación formal tienen más conexiones neuronales que quienes han abandonado sus estudios (Giedd, 2004). Las investigaciones de los neurocientíficos y sus implicaciones deben ser tomadas muy en cuenta al momento de diseñar metodologías efectivas para el trabajo con adolescentes.

La plasticidad se puede definir como la capacidad del cerebro de adaptarse al cambio y reorganizarse constantemente, ya que las conexiones sinápticas se incrementan con la demanda. Es por ello que la plasticidad cerebral sirve para ajustarse a los cambios circunstanciales, lo que es más cierto en el caso de los adolescentes y de los adultos debido a la diversidad de experiencias a las que se enfrentan diariamente (Strauch, 2003). Los circuitos neuronales formados por la experiencia determinarán qué y cómo aprenderá el cerebro (Diamond & Hopson, 1998; Sousa, 2002; Strauch, 2003).

Tomando en cuenta la neuroplasticidad es imprescindible la búsqueda y el desarrollo de nuevas metodologías ya que se trata de aprovechar al máximo el aprendizaje de los adolescentes, especialmente si se toma en cuenta que las conexiones cerebrales que “no se usan se pierden” (*use it or lose it*) (Hebb, 1949, traducido por autora). Esa es la razón por la que los adolescentes al

estar todavía en un proceso de formación y desarrollo deben desenvolverse en ambientes que estimulen la exploración de diversas áreas de conocimiento que son la puerta de entrada hacia un adecuado desenvolvimiento futuro (Strauch, 2003).

### *Los Cerebros Son Únicos*

Para Tokuhamma-Espinosa (2009) y el panel de expertos participantes en su estudio, los cambios en cada cerebro dependen de las experiencias que producen distintas conexiones sinápticas, por lo que las experiencias individuales hacen que cada cerebro sea único y capaz de adaptarse a sus circunstancias individuales, a esto se lo denomina experiencia dependiente (Markham, Black & Greenough, 2007, citado en Kesner & Martinez, 2007). Una experiencia expectante se presenta cuando el tipo de modificación que ocurre en el cerebro está prevista con anterioridad y es esperada en todos los cerebros humanos si se los expone a experiencias fundamentales. Los patrones de organización a los que responde cada actividad cerebral son los mismos e involucran áreas específicas, pero de todas formas cada cerebro es único y se organiza de una manera particular (Strauch, 2003).

A medida que los niños crecen, sigue cambiando su cerebro. Cuando se acerca a la pubertad se produce una importante reorganización del cerebro aunque la velocidad de este crecimiento empieza a disminuir, pero no se detiene, ya que el cerebro sigue aprendiendo a lo largo de toda la vida (Chugani, et al., 2001). Aunque sucede a lo largo de toda la vida, en la adolescencia se dan repetidamente dos procesos importantes: las conexiones útiles se vuelven más sólidas y las que no lo son se pierden. Esto se llama

apoptosis por lo que el cerebro se fortalece en base a la experiencia (Kempler, 2004).

### *El Cerebro Cambia con la Experiencia*

El cerebro está sujeto a los cambios producto de la experiencia, cualquiera sea esta positiva o negativa influencia en la modificación del cerebro, pues aún no se sabe cuál es la naturaleza de las experiencias que importan (Nelson, 2000, citado en Strauch, 2003). La región del cerebro que más se modifica por la experiencia en la adolescencia es el cerebelo (Giedd, 2003). El cerebelo está encargado de reconocer las fórmulas sociales o de hacer bromas, en los adolescentes esta parte que se desarrolla incluso después que los lóbulos frontales (Giedd, Blumenthal, Jeffries, Castellanos, Liu, Zijdenbos, Paus, Evans, & Rapport, 1999). El cerebelo es muy necesaria para la interacción social por lo que muchos adolescentes no son hábiles en su parte social (Giedd, et al., 1999).

Toda experiencia tiene impacto en la arquitectura cerebral ya que el cerebro busca la novedad por lo que constantemente examina los estímulos que lo rodean (Tokuhamas-Espinosa, 2009). Cuando surge un estímulo nuevo o inesperado, el cerebro centra su atención en él mientras que cuando tiene solamente estímulos repetitivos baja su nivel de interés en el medio ambiente (Posner, 2007). Algunas experiencias tienen efectos más potentes en ciertas edades llamadas periodos sensibles en los que es necesaria la experiencia para un desarrollo adecuado del cerebro (Bransford, et al., 2003). Aprender tareas específicas genera cambios en áreas localizadas del cerebro que se involucran en ese aprendizaje. Estos cambios en la estructura cerebral crean

modificaciones funcionales en el cerebro lo que a su vez genera nuevos patrones de organización que hacen que el cerebro se adapte cada vez más a los cambios (Bransford, et al., 2003).

*No Todos los Cerebros Son Iguales en su Capacidad de Resolver Problemas*

El contexto influencia en la manera cómo cada individuo se enfrenta a un problema, por lo que no todos los cerebros son iguales en su capacidad de resolver problemas (Tokuhama-Espinosa, 2009). Las diferencias en la capacidad de resolver problemas tienen relación con las experiencias y el conocimiento previo y con las habilidades que cada ser humano posee (Tokuhama-Espinosa, 2009). La manera en la que el cerebro responde al contexto es el responsable de que las personas puedan resolver los problemas de distintas maneras (Tokuhama-Espinosa, 2009). Es por ello que, el desarrollo no es meramente biológico sino que implica un proceso activo de tomar información esencial de la experiencia o del ambiente (Tokuhama-Espinosa, 2009).

Las personas son a su vez quienes generan y resuelven los problemas, ya que la búsqueda de novedad que realiza el cerebro hace que esté predispuesto a la resolución de problemas y que busque distintas estrategias para hacerlo. Para ello, generar conexiones con el conocimiento previo y lo adapta a los nuevos retos a los que el problema le enfrenta (Bransford, et al., 2003). Así, una de las definiciones de inteligencia, la dada por Howard Gardner (2003) afirma que la inteligencia, en gran parte, es la capacidad de resolver problemas. Y si se toma este razonamiento, cada persona que busca nuevas o distintas formas de enfrentarse a los problemas está usando su cerebro de una

manera distinta aunque todas las opciones que se le presentan como ideas son muestras de inteligencia. Como maestros no es posible que esperemos que todos los estudiantes sean capaces de los mismos logros debido a su individualidad.

### *Influencia del Conocimiento Previo*

El relacionar la nueva información con el conocimiento anterior facilita el aprendizaje. La facilidad se presenta porque se da una transferencia que se refiere al efecto que los conocimientos previos tienen en el procesamiento de la nueva instrucción (Tokuhamma-Espinosa, 2009). Ese nuevo aprendizaje se desarrolla desde que el concepto o idea novel entra en la memoria operativa, a la vez la memoria de largo plazo busca cosas similares al nuevo aprendizaje, de esa manera, activa las redes neuronales logrando una transferencia a la memoria operativa (Markham, Black & Greenough, 2007, citado en Kesner & Martinez, 2007). Esta es la base del sistema de procesamiento de la información que lo que hace es asociar y entender la nueva información con y desde el conocimiento previo. Lo importante en este proceso es el grado de significado que se otorgue al nuevo conocimiento, ya que de ello dependerá las conexiones que se hagan con la otra información previamente almacenada (Markham, Black & Greenough, 2007, citado en Kesner & Martinez, 2007).

Por definición, los aprendices expertos son quienes pueden pensar maneras efectivas para resolver problemas en determinadas áreas usando su inteligencia y memoria, además de otros conocimientos como el saber organizar, analizar e interpretar la información (Bransford et al., 2003). Razón por la cual se muestran más efectivos que los principiantes para reconocer



patrones de información que aportan significado en más de un campo (Bransford et al., 2003). Por ello, el reconocimiento de patrones es una estrategia importante que ayuda a los estudiantes a desarrollar confianza en sus competencias y a recordar el conocimiento que les será útil en la nueva tarea (Bransford et al., 2003). Para los educadores, la importancia del aprendizaje basado en el cerebro es que al conocer las diferentes maneras cómo trabaja durante las distintas actividades y en especial en el aprendizaje, los profesores pueden buscar formas más efectivas de enseñar a sus estudiantes tomando ventaja del conocimiento de las funciones neuronales.

### Prácticas Efectivas para la Enseñanza

Con lo que se conoce hasta el momento acerca del funcionamiento del cerebro adolescente, se vuelve fundamental para la práctica docente aplicar los mejores métodos para el trabajo con este grupo de edad, por lo que es necesario evaluar distintos criterios acerca de lo que más puede servir en este campo.

Así por ejemplo, Ken Bain en su libro *Lo que los mejores profesores de universidad hacen* (2007) afirma que los mejores profesores son quienes logran en sus estudiantes generar un aprendizaje profundo y duradero, que influya en la manera en la que piensan y actúan aquellos que asisten a sus clases. De esa manera si se consigue que los estudiantes creen una compleja red que englobe conceptos, creencias, actitudes y prácticas donde los estudiantes aprendan y sean estimulados a mantener el interés por la materia (Bain, 2007).

Para que el estudiante logre esos objetivos es necesario que el maestro sepa que el aprendizaje es un proceso complejo relacionado con la reflexión,

con la capacidad de sacar conclusiones razonadas y que el enseñar no implica el seguir una lista de reglas preestablecidas sino el saber lo que funciona en cada situación (Bain, 2007). Según Bain, un buen profesor que conoce bien su materia ha desarrollado una amplia reflexión acerca de la metacognición o de cómo aprender sus puntos clave, lo que le permite llegar de una manera natural a sus estudiantes, sabiendo de antemano cual será el proceso que seguirá el alumno para distinguir entre las ideas fundamentales y los conceptos accesorios (Bain, 2007).

Los mejores profesores buscan que sus estudiantes comprendan y apliquen conceptos fundamentales tanto dentro de la clase como en la vida diaria, sean influenciados de manera positiva y duradera por ellos. No buscan simplemente que aprueben la clase. Para lograrlo, constantemente desafían intelectualmente a los alumnos, preguntándose simplemente cómo comprenderán lo que les quiero enseñar. Idea que implica tener conciencia y hacerse cargo de la situación de los estudiantes para a partir de ese punto construir la explicación de la materia con los paradigmas que los alumnos traen al aula y a través de ellos dan sentido y significado a lo que afirma el maestro, desde sus propias ideas, conceptos y prejuicios (Bain, 2007). Para enfrentar esos preconceptos se debe ponerlos frente a situaciones donde su esquema mental no funciona, para que lo revisen y encuentren sus fallas y debilidades, pero que a la vez puedan manejar el golpe que implica desafiar creencias mantenidas como verdades por largos periodos. El objetivo es que sean los mismos estudiantes quienes busquen alternativas distintas a los puntos de vista o preconceptos con los que parten. Este desafío se lo hace generalmente con preguntas que ayudan a proponer un contexto en el que abunden las

relaciones y los problemas que al ser resueltos modifican los modelos mentales construyendo de esa manera conocimiento. Al llegar al momento en el que los estudiantes son quienes se formulan sus propias preguntas, es cuando se genera un aprendizaje significativo (Bain, 2007).

Bain afirma que las personas aprende naturalmente cuando tratan de resolver problemas que les preocupan y además disfrutan cuando tienen la certeza de su educación si piensan que aprenden por propia voluntad y no por la calificación, por lo que es importante que los maestros generen expectativas genuinas, pero elevadas en sus estudiantes demostrando confianza en la capacidad de los estudiantes para alcanzarlas. Eso se logra con alta y constante exigencia, pero otorgando la oportunidad para revisar y mejorar un trabajo antes de que sea calificado, teniendo la oportunidad de aprender de los errores del proceso (Bain, 2007).

Bain propone un grupo de principios que guían la forma de enseñar del profesor, como crear un entorno para el aprendizaje crítico natural donde las actividades se encaminen al análisis, aplicación y reflexión del conocimiento. Bain recomienda que el ambiente debe estar constituido por preguntas intrigantes, actividad intelectual de orden superior, alertar a los estudiantes y dejarlos expectantes para la siguiente pregunta. Este entorno debe ser retador y seguro para el estudiante, estructurado, pero a la vez lo suficientemente abierto para que los estudiantes puedan sentirse cómodos de explorar, lo que en definitiva obliga a los maestros a diseñar salones de clase participativos en base a discusiones o estudios de casos (Bain, 2007).

La propuesta de Bain en cuanto a la evaluación es que los mejores profesores la utilizan para ayudar a sus estudiantes a aprender y ese es un proceso que toma tiempo, por lo que la calificación y la evaluación se deben centrar en el aprendizaje y no en el rendimiento. Para lograrlo es fundamental que los maestros sepan claramente el tipo de desarrollo intelectual y personal que pretenden en sus alumnos y cuáles son las evidencias del progreso de ese proceso. Con la premisa anterior, las calificaciones se transforman no en una manera de clasificar sino en una forma de comunicarse con los estudiantes (Bain, 2007). Eso permite que las evidencias se generen de varias formas como exámenes, ensayos o conversatorios donde se muestre el aprendizaje y sin que lo más importante sea la puntuación obtenida sino la toma de conciencia y el compromiso con el aprendizaje, pero para ello el profesor tiene la responsabilidad de explicar el tipo de razonamiento esperado en cada instrumento de evaluación (Bain, 2007).

En conclusión la propuesta de Bain se centra en que el diseño de los objetivos de aprendizaje debe guiar la evaluación y, el progreso de aprendizaje de los alumnos, además, modela la naturaleza de la instrucción siempre en la búsqueda de que los estudiantes obtengan evidencias de las que puedan extraer conclusiones (Bain, 2007). Dado que la propuesta de Bain está diseñada para el trabajo con adultos y en especial con universitarios, no es aplicable, al menos con excelentes resultados, a adolescentes puesto que no toma en cuenta las necesidades específicas de ese periodo vital.

Por su parte L. Dee Fink en su libro *Creating Significant Learning Experiences* (2003), sostiene que los maestros tienen la tarea principal de diseñar sus cursos partiendo del conocimiento de lo que quieren que sus

alumnos aprendan. Los maestros deben buscar que los estudiantes aprendan algo importante y significativo y encontrar las maneras más efectivas de hacerlo.

Para ello, Fink ha creado la Taxonomía del Aprendizaje Significativo que puede considerarse una sucesora de la Taxonomía de Bloom (1956) usada generalmente por los maestros para formular los objetivos y la evaluación de las materias que imparten. La Taxonomía del Aprendizaje Significativo describe varias maneras en las que el aprendizaje puede ser significativo. Primero define el aprendizaje en términos de cambio, pues para que ocurra debe haber algún cambio en el aprendiz y para que sea significativo se requiere de un cambio duradero con respecto a la vida del estudiante. Desde esa perspectiva la taxonomía de Fink incluye seis tipos de aprendizaje significativo que son: conocimiento fundamental, aplicación, integración, dimensión humana, solidaridad y aprender a aprender (Fink, 2003).

El conocimiento fundamental está en la base de otros aprendizajes y parte de la idea de que los estudiantes necesitan saber, entender y recordar información válida, básica y específica en algún campo, además de entender ideas y perspectivas más complejas por lo que el conocimiento fundamental lo que hace es proveer el entendimiento básico para otras clases de aprendizaje (Fink, 2003). Por ejemplo es necesario el conocimiento de las operaciones aritméticas básicas para poder acceder a conocimientos más complejos como el álgebra u otro tipo de operaciones de ese orden.

La aplicación, es un tipo de aprendizaje que ocurre al momento en el que el estudiante aprende cómo involucrarse en una nueva acción física,

intelectual o social; o, en diferentes formas de pensamiento aplicadas al aprendizaje, que pueden ser crítico, creativo o práctico. La aplicación incluye el desarrollo de destrezas básicas y complejas. El aporte de este tipo de aprendizaje le muestra a los estudiantes cómo lo que aprenden les es útil (Fink, 2003). Por ejemplo cuando aprenden a usar sistemas de medida y luego los aplican en su vida práctica al medir distancias, el tiempo que les toma llegar a su hogar, la cantidad de material necesario para elaborar un producto, entre otros usos cotidianos.

La integración está presente cuando los estudiantes son capaces de ver y entender la conexión entre diferentes ideas o sistemas de pensamiento, que se dan entre personas, grupos, situaciones y hechos. La integración provee poder intelectual a quien la desarrolla y eso es algo muy importante para los alumnos (Fink, 2003). La integración es importante por ejemplo cuando los estudiantes crean sistemas lógicos de pensamiento en el que aplican ideas de distinto tipo o que vienen de varias vertientes para construir un argumento sólido.

La dimensión humana se refiere al aprendizaje de los estudiantes acerca de ellos mismos y de los otros, lo que les permite interactuar de maneras eficaces, pero también descubren las implicaciones tanto sociales como personales de lo que aprenden. En este punto, tanto el aprendizaje como la manera de hacerlo otorgan a los estudiantes nuevos entendimientos de quienes son y/o de quienes quieren ser. Además de una capacidad empática que les sirve para entender las motivaciones de los otros lo que le da un significado humano al aprendizaje (Fink, 2003). Por ejemplo cuando los estudiantes entienden que su comportamiento y motivación influyen de

manera positiva o negativa en su aprendizaje, llegan a tomar conciencia de cómo actuar para que su trabajo sea efectivo y el aprendizaje significativo y duradero (Fink, 2003).

En cuanto a la solidaridad, muchas veces el aprendizaje cambia la manera o el grado en el que los estudiantes se preocupan sobre determinado tema. Se puede reflejar en nuevos sentimientos, intereses o incluso valores, lo que aporta significativamente a que los estudiantes enfoquen su energía a aprender lo necesario respecto al tema del que se preocupan y a volverlo una parte de sus vidas, significativa y con sentido (Fink, 2003). La solidaridad se muestra claramente cuando los estudiantes aprenden acerca de temas que afectan su entorno social, cuando un grupo entiende por ejemplo los problemas ambientales que ocasiona el exceso de basura, generalmente la toma de conciencia hace que emprendan empeños en mejorar la situación mediante campañas de reciclaje en las que aplican en la práctica los conocimientos obtenidos debido a que les encuentran un sentido y significado real.

Aprender a aprender ocurre si el alumno mientras aprende también lo hace sobre el proceso mismo del aprendizaje, puede ser acerca de cómo aplicar un método, cómo ser mejor estudiante, como ser autodidacta u otros temas importantes que ayudan al estudiante a continuar con su aprendizaje futuro y a ser más efectivo (Fink, 2003). Por ejemplo cuando un estudiante hace conciencia de que para él o ella es mejor tomar notas dentro de la clase que simplemente leer el texto toma medidas para realizar su aprendizaje desde sus preferencias.

Dentro de la Taxonomía del Aprendizaje Significativo de Fink (2003), el aprendizaje significativo es interactivo y relacional donde cada tipo de aprendizaje depende de los demás y la consecución de un aprendizaje genera siempre la posibilidad de que se consigan los otros aprendizajes. La idea de los aprendizajes significativos es que producen sinergia entre ellos por lo que siempre dan un resultado positivo, si mejora uno, a la larga mejoran todos los demás. Mientras más formas de aprendizajes se presenten en una experiencia de enseñanza, el aprendizaje será más significativo (Fink, 2003). Esta es una idea que claramente se aplica al presente trabajo de investigación, ya que se da una búsqueda de integrar varios aprendizajes dentro de las actividades justamente con el objetivo de lograr aprendizaje significativo. Si bien algunos de los criterios expuestos por Fink son válidos para el trabajo con adolescentes, hay que tomar en cuenta que su propuesta está orientada principalmente a los estudiantes universitarios por lo que para trabajarla con adolescentes habría que hacerle una serie de adaptaciones.

#### Mejores Prácticas Pedagógicas y su Relación con el Aprendizaje Basado en el Cerebro

Se denominan Mejores Prácticas al conjunto de características que se presentan en las prácticas pedagógicas de acuerdo a las investigaciones más recientes y progresistas, lo que conlleva una enseñanza seria, reflexiva informada, responsable y actualizada, para generar reformas profundas en los sistemas escolares (Zemelman, et al., 1998). Las Mejores Prácticas han sido una propuesta para ser implementadas en los estándares Se ha escogido trabajar con las mejores prácticas debido a que cuando se realiza un cruce con los cinco conceptos bien establecidos de la Ciencia de Mente, Cerebro y



Educación se las puede evidenciar de mejor manera porque son mucho más específicas en su aplicación y en la forma en la que muestran su funcionamiento. Por otra parte, las otras propuestas analizadas como las de Fink (2003) y Bain (2007) están más orientadas a estudiantes universitarios y no a adolescentes cuya etapa de desarrollo tiene características específicas que pueden ser tratadas de maneras más efectivas si se aplican las mejores prácticas de Zemelman, Daniels y Hyde (1998).

Las mejores prácticas según Zemelman, Daniels y Hyde (1998), son trece: (a) centradas en el estudiante, (b) experiencial, (c) holístico, (d) auténtico, (e) expresivo, (f) reflexivo, (g) social, (h) colaborativo, (i) democrático, (j) cognitivo, (k) de desarrollo, (l) constructivista y (m) desafiante. Una breve descripción de cada práctica está ofrecida abajo.

#### *Centrado en el estudiante*

La educación centrada en el estudiante trata de construir el conocimiento en base a la curiosidad natural que trae el alumno a la escuela, para lo cual el maestro debe preguntarles constantemente qué es lo que quieren aprender, así como sus intereses, cuestionamientos y preguntas. La función del profesor es ayudar a encontrar las preguntas, objetivos y la estructura para investigar los tópicos de su interés (Zemelman, et al., 1998). Un ejemplo claro de ello es cuando se permite e incentiva a los estudiantes a elegir temas de investigación donde puedan satisfacer su curiosidad natural y responder a cuestionamientos que no siempre están presentes en el currículo normal de la clase, pero que se pueden incluir porque hacen sentido para la vida de los estudiantes. Es valiosa la enseñanza centrada en el estudiante si se la toma como un contraste con la

enseñanza centrada en el profesor que es la tradicional donde es el maestro el sujeto activo, quien habla todo el tiempo y los estudiantes simples oyentes que casi no intervienen en su clase ni mucho menos en su proceso de aprendizaje.

El aprendizaje centrado en el estudiante responde a los cinco principios de la ciencia de la Mente, Cerebro y Educación ya que se basa en la experiencia, cada persona usa su conocimiento previo para entender los nuevos conceptos, resuelve problemas de manera individual, al ser centrado en el estudiante cada persona actúa y aprende de acuerdo a cómo es su cerebro, por lo que además desarrolla la plasticidad generando nuevas conexiones de acuerdo a lo que cada individuo requiere.

### *Experiencial*

Los estudiantes aprenden mejor desde la práctica no simplemente cuando toman una posición pasiva de simplemente escuchar. Las prácticas experienciales implican trabajar con objetos, formas, construcciones y sobre todo llevando el mundo real al aula de clase. Entre las prácticas con base en la experiencia se cuentan los reportes grupales, el juego de roles, los debates, entre otras actividades que ayudan a los estudiantes a pensar más profundamente en los tópicos para descubrir los detalles y las implicaciones de cada tema mediante la directa o simulada relación con la materia (Zemelman, et al., 1998).

El trabajo experiencial se conecta con cuatro de los principios de la neuro-educación: los cerebros son únicos, por lo que el trabajo experiencial se desarrolla de acuerdo a lo que es significativo de manera individual. Los cerebros cambian con la experiencia por lo que el trabajo experiencial es la

mejor manera de que cada individuo tenga las experiencias que busca y requiere. El conocimiento previo influencia en el trabajo experiencial porque cada persona busca experiencias que se conecten con las que ya han tenido en el pasado o aquellas de las que se ha privado. Cada cerebro es diferente en su forma de resolver problemas y el experimentar ayuda a encontrar las maneras individuales para hacerlo.

### *Holístico*

La característica holística implica que los estudiantes adquieren habilidades partiendo del conocimiento general de cualquier tópico hasta llegar a un entendimiento particular del fenómeno estudiado. Las prácticas holísticas tienen como objetivo el conseguir mejores conexiones neuronales, ya que cuando se las practica los estudiantes piensan en varias cosas distintas y no solamente en un fragmento, lo que hace que su aprendizaje sea más rico (Zemelman, et al., 1998). El trabajo desde el punto de vista holístico también implica integrar una perspectiva interdisciplinaria dentro de las actividades de clase en la búsqueda de una perspectiva general y no fragmentada del conocimiento (Zemelman, et al., 1998).

El aprendizaje holístico al conseguir mejores conexiones neuronales genera plasticidad dentro del cerebro. El combinar las experiencias, el conocimiento previo, la individualidad de cada cerebro y las propias formas de resolver problemas generan aprendizaje global u holístico ya que se desarrollan varios procesos mentales a la vez, enriqueciendo el aprendizaje.

### *Auténtico*

Un aprendizaje es auténtico cuando los estudiantes se comprometen dentro de una investigación a buscar sus propios propósitos, los que han sido escogidos individualmente y no han sido adjudicados arbitrariamente por los maestros (Zemelman, et al., 1998). Para que se dé un aprendizaje auténtico es necesario que los maestros lleguen con los temas hasta sus estudiantes para que les encuentren sentido y significado. El reto aquí es convertir los tópicos de clase en temas que a los estudiantes les interesen verdaderamente y se relacionan con sus experiencias individuales en la vida real para obtener resultados auténticos y no respuestas mecánicas (Zemelman, et al., 1998).

La autenticidad del aprendizaje se ve influenciada por la plasticidad ya que enseña la flexibilidad del cerebro para hacer cosas para las que no ha venido programado normalmente y así y genera los sistemas necesarios para encontrar el sentido y el significado del aprendizaje. Cada persona es individual al igual que su cerebro por lo que los propósitos y los temas de aprendizaje también son únicos y auténticos, además responden a diferentes motivaciones. Las experiencias determinan lo que es significativo para cada estudiante haciéndolo a su vez auténtico.

### *Expresivo*

El aprendizaje expresivo sirve para que los estudiantes muestren quién son y lo que piensan, tanto de manera formal como informal, partiendo desde ideas sencillas hasta conceptos profundos. Se busca que los alumnos aprendan a sentirse cómodos ante una audiencia cualquiera, ya sea esta conocida o desconocida, sobre los más diversos y complejos temas y usando independientemente cualquier medio que en muchas ocasiones puede ser de

expresión artística como pintar, esculpir, actuar y en otras veces actividades más cotidianas como el hablar o escribir (Zemelman, et al., 1998). En contraste con los estudiantes de escuelas tradicionales que simplemente se quedan callados, con esta práctica los estudiantes se expresan de alguna manera que escojan.

Cada estudiante se expresa según su conocimiento previo lo que hace que sea más real dentro de su vida. Sus experiencias que influyen en su capacidad y forma de expresión, si han sido acostumbrados a hablar lo harán, igual si su medio habitual de expresarse es con gestos, cantando o escribiendo. La manera en la que resuelven sus problemas también se muestra en cómo se expresan, algunos pueden llorar para lograr conseguir su objetivo, otros simplemente trazan un plan de acción escrito para resolverlo. Desde la forma individual en que trabaja su cerebro se puede observar si hay comodidad con los temas, medios y maneras de expresarse.

### *Reflexivo*

Un aprendizaje efectivo debe estar balanceado de oportunidades para la reflexión. Aunque es difícil reflexionar en medio de un experimento o un trabajo, los estudiantes deben tener un tiempo para la revisión y reflexión de lo que ocurre en cada caso para que puedan tener la confianza de aplicar lo que han aprendido en nuevos casos. Lo más importante de las prácticas reflexivas es que el alumno tome conciencia de la necesidad y la utilidad que implica el reflexionar. Construir la capacidad de reflexión en el día a día de los estudiantes los promueve a un nuevo nivel de pensamiento más abstracto y se lo hace mediante el uso de herramientas como diarios personales, tiempo de

clase para reflexionar, conversatorios, entre los más usados (Zemelman, et al., 1998).

Cada cerebro al ser único reflexiona de una determinada manera. La reflexión constante ayuda a generar nuevas conexiones sinápticas que tienen que ver con la capacidad plástica del cerebro. Mientras mejor conocimiento previo se tiene más profundas reflexiones se generan. La reflexión ayuda a resolver problemas de maneras distintas según cada individuo aunque todas sean válidas.

### *Social*

Las mejores prácticas sociales implican el deber de los maestros de promover las relaciones sociales para incentivar el aprendizaje. Los estudiantes al ser seres sociales no solo aprenden por imitación sino tomando parte activa en los sucesos y las relaciones dentro de la clase, probando hipótesis y tomando iniciativas propias (Zemelman, et al., 1998). El ejemplo más claro es el de compartir el trabajo, parar para ayudar o corregir a quien falla en la mitad de la actividad; y, proveer un sistema de recompensas donde todos obtienen sus máximos beneficios mientras los estudiantes conviven y desarrollan prácticas sociales efectivas.

La socialización dentro del aprendizaje ayuda a que cada cerebro se moldee de manera individual, además mientras se aprende a interactuar dentro del grupo se generan las conexiones sinápticas necesarias para ello, lo que es posible gracias a que contamos con un cerebro plástico. El conocimiento previo y las experiencias diarias ayudan a mejorar las prácticas y relaciones sociales, cada día se aprende una mejor forma de relacionarse con los otros.

### *Colaborativo*

Las prácticas colaborativas buscan promover el aprendizaje junto a otra persona. El trabajo en grupos pequeños funciona bien en diversas actividades de aprendizaje y conlleva buenos resultados académicos (Slavin, 1985, Jonson 1991, Sharan & Sharan 1992, citado en Zemelman, et al., 1998). El trabajo colaborativo lleva a los estudiantes a recibir mayor y mejor retroalimentación cuando la proporcionan sus compañeros, de la que podrían obtener de un solo maestro quien debe dividir su tiempo entre todos los estudiantes (Zemelman, et al., 1998).

El trabajo colaborativo responde al concepto de sinergia y al poseer cada persona un cerebro único y con experiencias previas individuales, su aporte al trabajo sumada a la de sus compañeros genera un mayor y mejor aprendizaje donde cada uno aprende del otro tanto en su forma de pensar como con sus experiencias.

### *Democrático*

La clase es más efectiva y productiva cuando usa procesos democráticos dentro de ella, ya que el aprendizaje se vuelve más eficiente, se distribuye mejor para toda la clase y es más probable que tenga efectos a lo largo de la vida. Los estudiantes necesitan ejercitar la capacidad de escoger tanto las actividades como los temas (Zemelman, et al., 1998). Dentro de una clase verdaderamente democrática cada persona, llámese estudiante o maestro, está valorada por su contribución. Su voz y su voto, además de sus opiniones son consideradas y significativas en los procesos de clase (Zemelman, et al., 1998). La democracia no solamente implica libertad para

elegir sino el aprender a negociar conflictos para poder trabajar cooperativamente, además de respetar y apreciar la diversidad de ideas dentro de la clase (Zemelman, et al., 1998). . La democracia no solamente implica libertad para elegir sino el aprender a negociar conflictos para poder trabajar cooperativamente, además de respetar y apreciar la diversidad de ideas dentro de la clase (Zemelman, et al., 1998).

Los maestros deben ayudar a los estudiantes a aprender cómo tomar decisiones inteligentes y no solo arbitrarias, o solo decisiones para evitar algo que no les agrada (Zemelman, et al., 1998). Cuando aprenden a hacer buenas elecciones se comprometen más con el trabajo, y adquieren hábitos para toda su vida lo que finalmente implica que se conviertan en aprendices a lo largo de toda la vida.

El trabajo democrático se relaciona a los cinco principios de la Ciencia de Mente, Cerebro y Educación debido a que la experiencia en la toma de decisiones hace que cada vez se entrenen mejor en el aspecto de elegir. Los conocimientos previos colaboran para que se dé un aprendizaje en la capacidad de ser escuchados de mejor manera dentro de un grupo. Cada estudiante usa su capacidad de elección para resolver sus problemas de la manera que más se acomode a su forma de pensar, si no es así y no se llega a un acuerdo, la decisión de la mayoría les guiará a un acuerdo que puede modificar la forma en la que cada uno toma decisiones. La plasticidad se presenta en la práctica democrática porque al tener que elegir, ser escuchados y llegar a acuerdos por mayoría, se da una flexibilización del cerebro en cuanto a cómo piensa de cada tema. Cada cerebro es único y en relación con la



práctica democrática eso implica que los argumentos para ser discutidos en clase y llegar a acuerdos partirán de cómo piensa cada estudiante.

### *Cognitivo*

El aprendizaje es más fuerte y duradero cuando proviene de experiencias cognitivas donde se desarrollan procesos de aprendizaje y de conocimiento duradero. La manera como los estudiantes piensan está relacionada directamente con los temas sobre los que piensan. Los maestros mediante las actividades de clase deben ayudar a los estudiantes a desarrollar tipos específicos de pensamiento como: el razonamiento analítico, interpretación, pensamiento metafórico, diseño creativo, categorización, pensamiento hipotético, inferencia y síntesis para lograr procesos de metacognición donde los estudiantes tengan la capacidad de pensar y reflexionar acerca de su aprendizaje y de cómo lo hacen (Zemelman, et al., 1998, p 13).

El aprendizaje cognitivo pasa por la experiencia constante que lo va cambiando o modificando. Los saberes anteriores son importantes dentro de la práctica cognitiva para poder desarrollar las funciones mentales de orden superior. En ese proceso desarrolla nuevas conexiones sinápticas gracias a la plasticidad. Al ser únicos los cerebros, el aprendizaje cognitivo también se vuelve único e individual localizándose en una estructura única dentro de su cerebro aunque se compartan estructuras comunes para cada clase de pensamiento y aprendizaje. La manera diferente de resolver problemas se va enriqueciendo cuando se logra que cada estudiante adquiera saberes cognitivos a partir de sus experiencias de aprendizaje.

### *De Desarrollo*

El acercamiento al aprendizaje debe ser desde un punto de vista del desarrollo, lo que significa apropiado para cada edad según su etapa de crecimiento. El acercamiento a las clases y a los individuos debe darse con respecto a las capacidades que están emergiendo en cada periodo (Piaget, 1972). Los maestros deben ayudar a los estudiantes reconociendo e incentivando los pasos iniciales de cada periodo en el momento que ocurren estén o no programados (Zemelman, et al., 1998).

Cada cerebro es único, aún así se desarrolla de acuerdo a ciertos patrones relacionados a la edad, genera conexiones sinápticas distintas por lo que la plasticidad cerebral debe tratar de conseguirse en relación a la etapa de desarrollo del niño (Tokuhamas-Espinosa, 2009). Las experiencias deben estar de acuerdo a la etapa de desarrollo de los estudiantes y conectarse con su conocimiento previo. La forma de resolver problemas responde también a la edad de cada niño y joven debido a que por los estadios que pasa su pensamiento es distinto y la forma de enfrentarse a su mundo y a los retos que implica, también lo es (Piaget, 1972).

### *Constructivista*

El aprendizaje siempre envuelve la construcción de sistemas e ideas. Los estudiantes pueden reinventar los conocimientos basados en sus experiencias previas (Piaget, 1972). Para lograrlo, las clases deben ser una experiencia de inmersión y enganche para el estudiante dentro de un ambiente adecuado donde se promueva la interacción, pero sobre todo el elaborar su conocimiento propio desde las realidades que vive (Zemelman, et al., 1998).

Según Zemelman (1998), los estudiantes necesitan ser incentivados a reflejar y compartir sus nacientes ideas con otros para que en un momento dado puedan apreciar sus entendimientos temporales dentro del proceso y también los errores que puedan cometer. Para que las prácticas sean de tipo constructivista se debe crear un ambiente enriquecido en el que los estudiantes puedan construir gradualmente sus entendimientos a medida que avanza su experiencia dentro del tema (Zemelman, et al., 1998).

El aprendizaje constructivista se genera de los saberes anteriores y de las experiencias que se ganan día a día, además cada persona construye y resuelve problemas de acuerdo a su propia forma de procesar la información y al construir las ideas también se elaboran los sistemas sinápticos que responden a ese aprendizaje.

### *Desafiante*

Seguir un sistema pedagógico que implique las mejores prácticas significa que la escuela ha sido retada. Aunque parezca fácil dejar que los estudiantes escojan, el hacerlo implica que la tarea será más difícil para ellos y para los maestros, ya que no es fácil encontrar temas propios o que respondan a intereses auténticos, por lo que se vuelve un reto encontrar temas de trabajo que estén a la altura del desafío que necesitan los estudiantes (Zemelman, et al., 1998). El trabajo del aula cuando es desafiante, reta a los estudiantes y a los maestros para que sus actividades sean un poco más complicadas de lo que ellos mismo piensan que pueden hacer, con el objetivo de que exploren sus capacidades y se vayan superando a sí mismo y como grupo (Vygotsky, 1978; Zemelman, et al., 1998).

El objetivo de largo plazo que se presentan en estas prácticas es construir en los estudiantes el conocimiento de las capacidades y ventajas que implica el usar su cerebro, establecer y conducir sus inquietudes, mantener el trabajo y evaluar su propio esfuerzo. Esta es la razón por la que los maestros esperan que los estudiantes tomen cada vez mayores responsabilidades, establezcan sus objetivos de aprendizaje y los monitoreen, estén seguros de aplicar las habilidades que van adquiriendo, mantengan sus propios registros y elijan nuevas tareas cuando ya han terminado la anterior (Zemelman, et al., 1998).

A medida que cada estudiante asume más responsabilidades los maestros atienden a las necesidades individuales de cada uno dándoles mayores y más seguros espacios para experimentar nuevas y difíciles tareas, retándolos a estar listos para ellas. En las clases donde estas prácticas abundan, los estudiantes aman los desafíos (Zemelman et al 1998).

Cada cerebro busca cómo responder a los problemas por lo que el estudiante se reta a sí mismo para hacerlo, eso desarrolla cerebros que funcionan de maneras únicas con el conocimiento de sus capacidades y su potencial, lo que a su vez genera otros usos de las diferentes partes del cerebro que se reflejan en la plasticidad cerebral.

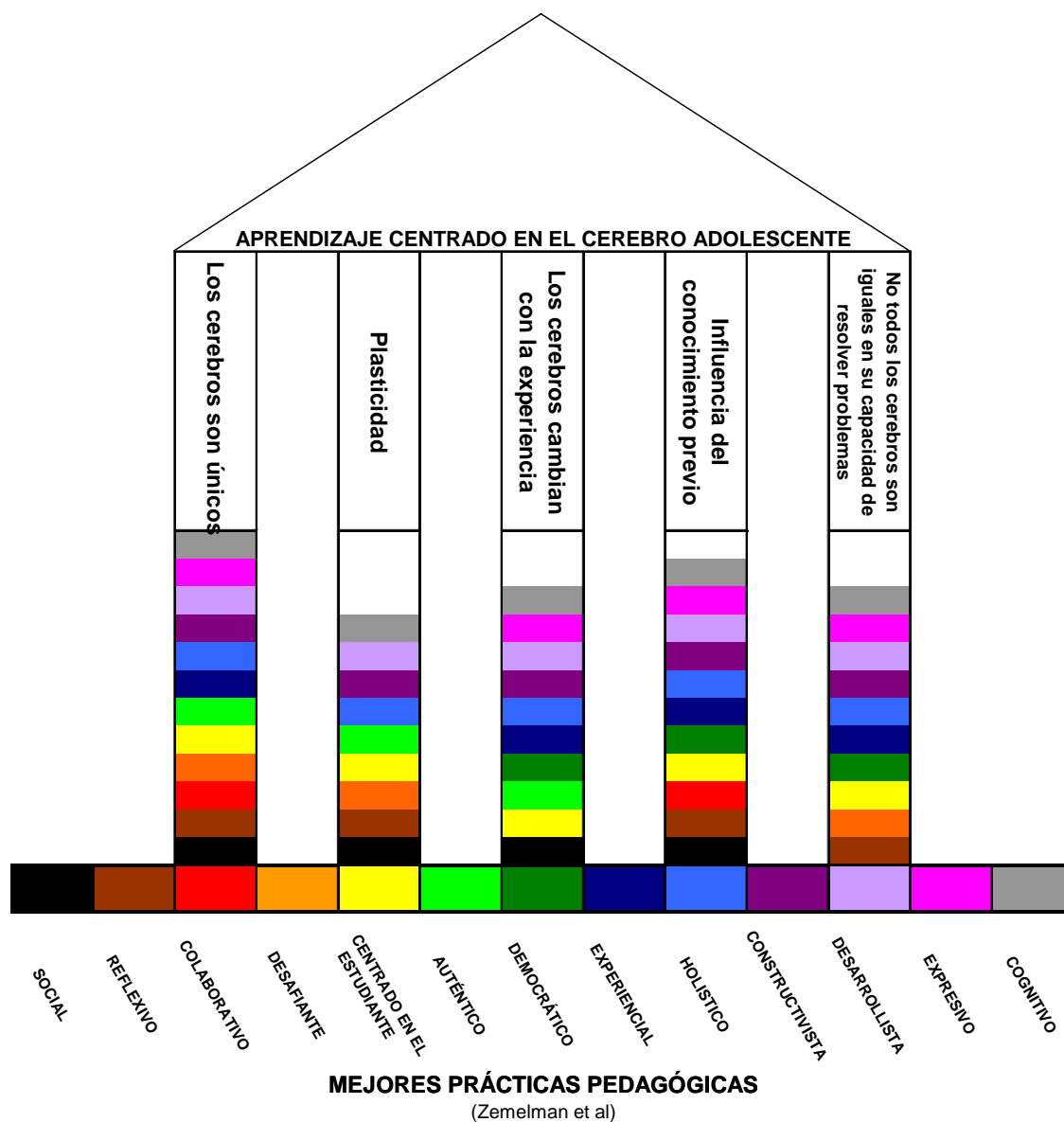


Figura 4. Relación entre Mejores Prácticas Pedagógicas y la Ciencia de Mente, Cerebro y Educación. (Bermeo, 2009).

## CAPITULO 3. METODOLOGÍA

### Diseño

El tema de la investigación pretendía saber cuáles son las actividades dentro de una clase de Literatura que integran mayor cantidad de Mejores Prácticas Pedagógicas para el trabajo con adolescentes desde la perspectiva de los estudios de la Ciencia del Cerebro, Mente y Educación. El diseño que se planteó para la investigación fue cualitativo, lo que permite escuchar la voz de los participantes respecto a su aprendizaje y a las actividades que se encaminan a su consecución (Mills, 2003). La mejor forma de investigación para hacerlo fue la Investigación – Acción (*action research*) porque con el modelo de Investigación-Acción se puede aplicar las distintas actividades sistemáticas y cíclicas que se enmarcan dentro de las Mejores Prácticas Pedagógicas a una clase de secundaria para, mediante la observación sistematizada, tomar datos acerca de las reacciones de los estudiantes, con lo que se logra contestar la pregunta del estudio de una manera sistematizada (Mertler, 2006; Mills, 2003). Los pasos que se deben seguir dentro de la investigación – acción son: 1) Análisis, en el cual se recopila la definición de objetivos y la obtención de información; 2) Organización del plan de acción; 3) Implantar el plan de acción y recopilar datos; 4) Analizar los datos; 5) Comunicar y compartir los resultados; 6) Evaluar y de ser necesario ajustar y empezar nuevamente (Mertler, 2006). En este estudio se utilizó una combinación de observación, entrevistas, encuestas, diario de campo y reflexiones para conseguir los datos que aporten a responder la pregunta de investigación.

### *Rol del Investigador*

El rol de la investigadora en este estudio fue de investigador – participante ya que al ser el diseño investigación-acción, es la maestra dentro de su grupo quien aplicó, en un ambiente controlado, las distintas actividades y fue recopilando los resultados. Luego, con fines investigativos, analizó los resultados y sacó conclusiones respecto a su práctica docente y cómo afecta al desarrollo cognitivo y conductual de los adolescentes.

### *Sesgos*

Dentro de esta investigación hubo sesgos debido a que la misma maestra fue quien investigó sus prácticas dentro de la clase. La profesora es una profesional que trabaja seis años dentro del Colegio en cuestión y está muy familiarizada y entrenada en los métodos que usa por lo que el realizar un estudio de tipo investigación – acción sirvió para ajustar y mejorar las prácticas dentro del salón de clase. Una manera para reducir los sesgos fue contar con un coinvestigador quien ayudó en el análisis de datos. El coinvestigador es un maestro con ocho años de experiencia docente, quien también labora en la institución por lo que está al tanto de su forma de trabajo. Su función es colaborar en el análisis de los datos recolectados mediante el diario de campo y las entrevistas, aportando un punto de vista objetivo e imparcial. Además, aporta con ideas para actividades dentro de la investigación.

### *Sitio y Estructura del Estudio*

El sitio de la investigación es un colegio particular ubicado en la parroquia Tumbaco del cantón Quito, en Ecuador. Este es un colegio pequeño, de clase media alta, que cuenta con 50 estudiantes en secundaria y diez maestros. Su metodología es la llamada Educación para el Desarrollo de Talentos (EDT) (Misión Colegio Kilpatrick, 2005), cuya base constructivista se desarrolla en la educación por proyectos, la experiencia y el aprender haciendo (Misión Colegio Kilpatrick, 2005). Según los fundadores, en este colegio se piensa que los seres humanos poseen capacidades distintas y una fuerza intrínseca para desarrollarse, que se logra si se mantienen dentro de un ambiente de permanente estímulo. Se busca que enfatizen sus fortalezas y no sus debilidades lo que genera en los estudiantes actitudes y compromisos positivos con su desarrollo (Levine, 2002).

La investigación se desarrolló en una clase de Literatura Ecuatoriana e Hispanoamericana durante los meses de septiembre de 2008 hasta junio de 2009. La clase se imparte al mismo grupo de estudiantes de tercer año de bachillerato, usando cinco horas en la semana, una diaria. Cuatro días en la semana las lecciones se desarrollan entre las primeras horas de la mañana comprendidas en el periodo de las 8h00 y las 11h00 horas.

El aula donde se desarrolla la investigación es un aula de madera de cuatro por cinco metros, en la que en las primeras horas del día el frío es intenso y cerca del medio día la temperatura sube extremadamente. El tema de la temperatura importaba mucho dentro de la investigación ya que mientras hacía frío a los estudiantes les costaba más empezar a trabajar, pero cuando lo hacían se concentraban mucho más. Mientras que con el calor los participantes necesitaban actividades con mayor participación activa y movimiento para que



olviden el tema del calor y se conecten al trabajo porque les costaba más concentrarse. Cuenta con sistemas de ventilación e iluminación naturales. La luz penetra mediante dos ventanales que quedan en ambos lados del aula; tiene la posibilidad de ser oscurecida según las necesidades de la maestra, mediante cortinas. En la tercera pared se exhiben los trabajos realizados por los estudiantes. El mobiliario consiste en escritorio y sillas individuales para cada estudiante, dispuestas en semicírculo. También se cuenta con una mesa de trabajo central para realizar labores grupales. Dentro del mobiliario hay un escritorio para la maestra, un computador, una cajonera donde se guardan materiales, una cartelera de anuncios y un pizarrón para tiza líquida que cubren la cuarta pared.

#### *Acceso*

La entrada a esta institución se permite debido a que la investigadora desarrolla sus actividades profesionales dentro del Colegio y al ser éstas consistentes con el objeto de la investigación se facilitó realizarla con total apertura tanto de directivos, docentes y estudiantes. Por la labor que desarrolla puede acceder con el permiso de las autoridades a documentos, archivos e instrumentos necesarios para la investigación.

#### *Participantes*

Se tomó un curso de tercer año de bachillerato conformado por nueve estudiantes, seis hombres y tres mujeres, de condición socioeconómica media alta y con una edad media de 17 años. Los participantes han permanecido en este colegio un promedio de tres años escolares. Los participantes han sido informados de los requerimientos, las implicaciones y los procedimientos del

estudio mediante una carta de consentimiento informado (Apéndice A). La información es facilitada tanto a los estudiantes como a sus padres, asegurándoles además que los resultados del estudio serían de su conocimiento y de que podían retirarse del estudio si así lo desean en cualquier etapa de la investigación.

### *Estrategias de Muestreo*

El muestreo se lo realiza por convivencia debido a la facilidad que se presenta para la investigadora, ya que está en contacto con los estudiantes diariamente por lo que se logra realizar una investigación satisfactoria. Además los participantes elegidos responden al grupo de edad que es materia del estudio.

### *Estrategias de Recolección de Datos*

La investigación de campo se la realiza entre los meses de septiembre del año 2008 y junio del año 2009 según el cronograma diseñado para ello (Apéndice B) y usando las siguientes estrategias.

### *Diario de Campo*

Se usa principalmente un diario de campo en cuyas entradas se registró las impresiones y los avances del estudio de parte de la investigadora. El uso del diario de campo era importante debido a que la maestra necesita registrar constantemente sus impresiones, actividades, resultados, comentarios de los estudiantes, entre otras cosas, para tener información valiosa que aporte a la investigación (Mills, 2003).

Dentro del diario de campo se ha incorporado una matriz de valoración llamada rúbrica que ayuda a la observación del desempeño de los estudiantes en la cual se que presentan las Mejores Prácticas Pedagógicas y las actividades para poder realizar un chequeo acerca de cuáles son las mejores prácticas que cubre cada actividad (ver Apéndice C). La necesidad de la rúbrica era registrar las respuestas de los estudiantes mientras se desarrollaban las actividades.

### *Encuestas*

Se utiliza una encuesta, con una serie de diez preguntas que se aplica a los estudiantes con los que se realiza el estudio casi al finalizar la investigación para tener más puntos que tomar en cuenta dentro de la investigación. El objetivo de las encuestas es saber las impresiones y los sentimientos de los estudiantes acerca de los métodos de enseñanza a los que fueron sometidos en las clases y sus consideraciones respecto a su desarrollo y aprendizaje mediante ellas (ver Apéndice D).

### *Entrevistas Semiestructuradas*

A partir de los resultados de las encuestas, se escogió a cinco estudiantes para realizarles entrevistas semiestructuradas en profundidad en la búsqueda de explorar a fondo su punto de vista respecto a los métodos, actividades y resultados que experimentaron durante las clases. La razón de realizar las entrevistas individuales y a profundidad era recabar información más detallada de los estudiantes que tuvieron una mayor participación dentro del estudio.

### *Reflexiones*

Se aplica dentro de la práctica docente trabajos de reflexión y crítica durante el proceso para que los estudiantes vayan “concientizándose” de sus aprendizajes y desarrollando ejercicios de metacognición. Estas reflexiones tienen la finalidad de aportar más elementos de juicio que provean respuestas a la pregunta de investigación. El formato de las reflexiones fue variado debido a que respondía al formato y tema de cada clase. Las preguntas que causan mayor interés en ser respondidas fueron las que se referían al aprendizaje significativo producto de las prácticas aplicadas. Por ejemplo, cuando se les cuestiona a los estudiantes respecto a las implicaciones para su futuro del aprendizaje de ciertos conocimientos, ellos reflexionan con mayor profundidad las razones que tienen para estudiar sobre esos temas por lo que le encuentran un sentido más profundo.

### Estrategias de Análisis de Datos

Al ser un estudio cualitativo, los datos son analizados según las estrategias que fueron surgiendo en el transcurso de la investigación. Además, se realizaron categorías preliminares éticas según la bibliografía que aporta al campo de la educación experiencial. Como ejemplo, se presentaron los datos en varias categorías que incluyen narraciones de distintas perspectivas de los participantes, separadas de las opiniones del investigador, pero no se hará una comparación de metodologías ya que se parte de la idea de que existen varias prácticas válidas que sirven para el trabajo con adolescentes (Strauch, 2003). Este instrumento fue útil dentro del estudio para poder comprobar que las

actividades usadas dentro de las mejores prácticas colaboran de manera efectiva en el desarrollo de los cerebros de los adolescentes.

## CAPITULO 4 ANALISIS DE DATOS

En la investigación acción dentro de la clase objeto del estudio, se realizó diez actividades encaminadas a mejorar las prácticas para el trabajo con adolescentes desde las respuestas que ha aportado la neurociencia en el estudio del cerebro adolescente. Las actividades fueron: (a) elaboración de proyectos de investigación; (b) escritura de ensayo; (c) debate; (d) video foro, (e) creación de producto, (f) escritura creativa, (g) actividades para desarrollar el pensamiento crítico, (h) trabajo de creación grupal, (i) trabajo de análisis en grupo y (j) juego de roles. Cada una de las actividades está explicada a continuación.

### Actividad 1: Elaboración de Proyectos

La elaboración de proyectos puede ser definida como una actividad que implica la aplicación de una investigación por medio de la cual los estudiantes se relacionan de mejor manera con un tema y además refinan sus métodos de trabajo. El trabajo de elaboración de proyectos estaba encaminado a que los estudiantes desarrollen destrezas investigativas y de comunicación tanto oral como escrita. Los proyectos tuvieron una duración de tres meses cada uno. Fueron individuales e implicaron tres partes substanciales: (a) el proceso de investigación propiamente dicho, (b) un reporte escrito de la investigación y (c) una presentación oral frente al público. La manera de hacerlo incluye varios pasos que ya se encontraban sistematizados y que los estudiantes los manejaban bien debido a que no fue la primera vez que lo realizan. Los pasos incluyeron en primer lugar que los estudiantes debieron plantear y proponer un tema de investigación para ser aprobado por la profesora que incluyó un aporte

o trabajo práctico de creación original de los estudiantes. Con el tema aprobado, cada estudiante estableció una planificación que incluye descripción, justificación, objetivos, tabla de contenidos, factibilidad, recursos y cronograma de actividades para el cumplimiento del proyecto. Cada semana los estudiantes presentaron a la maestra avances de su investigación y trabajo práctico, ella acompañó su trabajo y los ayudó a resolver dudas, sugirió ideas, registró la calidad y el cumplimiento en los avances del proyecto y calificó el trabajo de manera sistemática y con evaluación formativa. Los avances de la investigación se inscriben dentro del reporte que cuando está completo es revisado en su conjunto por la maestra. Cada paso es evaluado dentro del proceso y además se hace al final una evaluación sumativa. Al finalizar la investigación, los estudiantes realizaron una presentación oral frente al público (compañeros de clase, maestros e invitados) que compendia su trabajo investigativo y de creación práctica que también es evaluado al finalizar. Todas las partes que implica el proceso de elaboración de proyecto son retroalimentadas en varios momentos para que los estudiantes tomen conciencia de su proceso.

#### *Elaboración de Proyectos en Relación con Mejores Prácticas*

La actividad de trabajo en proyectos responde a las trece mejores prácticas: (a) centrado en el estudiante; (b) reflexiva; (c) desafiante; (d) constructivista; (e) expresiva; (f) cognitiva; (g) experiencial; (h) holística; (i) democrática; (j) de desarrollo; (k) social; (l) colaborativa (m) auténtica. Ese motivo hace que se puede afirmar que es una de las actividades más completas. La actividad de proyectos es centrada en el estudiante porque es él o ella quien investiga, se pregunta y cuestiona acerca del tema asignado “uno

no solo aprende la materia en sí, si no también a buscar y a ser curioso y como persona te ayuda mucho a hablar en público, a no tener vergüenza lo que te ayuda en todo con la familia y tu entorno. El proyecto es una forma de guiar tu vida puedes hacer proyectos no solo en el colegio sino en otras cosas de tu vida” (Participante # 6, 2009).

La actividad de proyectos es reflexiva porque presenta la necesidad de un trabajo de pensamiento interiorizador y crítico en base a la investigación realizada para que luego pueda ser explicada a los otros compañeros. La actividad de proyectos es desafiante porque el estudiante toma responsabilidades y establece sus objetivos de aprendizaje y las tareas necesarias para alcanzarlos deben “organizarse para poder hacer el proyecto y cumplir con las otras actividades del colegio como los deberes, lo que me ha ayudado a ser más metódico” (Participante # 1, 2009). La actividad de proyectos es constructivista porque a partir del tema investigado construye un sistema de ideas sobre sus experiencias pasadas, el cual se comparten con otros en la búsqueda de entendimientos temporales y de posibles errores dentro de ese sistema de ideas, lo que hace que cada estudiante desarrolle su propia sabiduría. La actividad de proyectos es expresiva ya que permite e incentiva en el estudiante la capacidad de comunicación tanto de maneras formales e informales, sobre temas simples o complejos, pero con sobrada naturalidad y comodidad. La actividad de proyectos es cognitiva puesto que implica pensamiento de varios tipos como el razonamiento, análisis, interpretación, pensamiento metafórico, pensamiento creativo, hipótesis, inferencia y síntesis.



El trabajo en proyectos también es experiencial debido a que los estudiantes trabajan activamente y en la práctica desde la investigación de su tema hasta la creación y construcción de objetos pasando por la escritura del reporte de su investigación lo que muestra que tiene una aplicación práctica y auténtica en sus vidas: “Te ayuda a aprender lo que te interesa le pones más empeño, más ganas, buscas más puntos de vista, eres tú el que hace el trabajo y aprendes más; es muy interesante porque recuerdas todo lo que aprendiste de los distintos temas que elegiste” (Participante # 1, 2009).

La actividad de proyectos es además holística ya que deben pensar sus temas en varios niveles buscando una aproximación particular al tópico partiendo de un punto de vista general. La actividad de proyectos es democrática debido a que escogen el tema de investigación, los métodos y la forma de presentar los resultados finales, lo que se intenta mediante ello es que el aprendizaje tenga efectos a lo largo de la vida y al ser un proyecto individual cada persona de la clase tiene igual posibilidad de participar desde su punto de vista del trabajo. Al ser democrático es más probable que sea también auténtico porque dentro de la investigación los estudiantes buscan sus propios propósitos que han sido instituidos por ellos mismos y no por los maestros. De esa manera desde el principio de la investigación los estudiantes parten con temas que tienen su propio sentido y significado y se involucran de forma auténtica en la investigación. Según un alumno, “trabajas por ti mismo, sabes lo que tu puedes hacer, saber tus limitaciones y hasta dónde puedes llegar porque vas aprendiendo en el camino” (Participante # 6, 2009).

El trabajo en proyectos además es de desarrollo debido a que cada investigación responde a la etapa de desarrollo y a las capacidades de cada

estudiante y es deber del maestro ayudar a los estudiantes en el reconocimiento de los primeros pasos de cada etapa. Es social porque los estudiantes durante el desarrollo de su proyecto buscan calibrar su investigación dentro del medio social además de que el resultado de ella está programado para que se presente ante un público que será parte importante de la interacción entre el estudiante, la investigación y el medio social. Finalmente, el trabajo en proyectos es colaborativo debido a que en la presentación de la investigación el estudiante busca aprender junto a otras personas y su público. También los compañeros le proveen de mayor retroalimentación desde variados puntos de vista, lo que la vuelve más rica.

Tabla 1.  
*Elaboración de Proyecto en Relación con Mejores Prácticas*

Mejor Práctica	Si	No
Centrado en el Estudiante	X	
Experiencial	X	
Holístico	X	
Auténtico	X	
Expresivo	X	
Reflexivo	X	
Social	X	
Colaborativo	X	
Democrático	X	
Cognitivo	X	
De Desarrollo	X	
Constructivista	X	

Desafiante

X

Fuente: Bermeo, 2009.

*Elaboración de Proyecto en Relación con los Principios de la Ciencia de la Mente, el Cerebro y la Educación*

El trabajo en elaboración de proyectos respecto a los cinco principios de Ciencia de la Mente, el Cerebro y la Educación es muy evidente y enriquecedor. Debido a que al incluir las 13 mejores prácticas se puede encontrar que uno de las verdades: la capacidad de resolver problemas de manera distinta en cada estudiante se hace evidente en la manera en que plantean el trabajo de investigación y el trabajo práctico de cada proyecto. Puede darse el caso de que dos estudiantes planteen una investigación acerca del mismo tema, pero el acercamiento que cada uno hace al tópico es muy distinto debido a su conocimiento previo tanto como a que cada cerebro es único y su forma de pensar y razonar también lo es. Además, el cerebro de cada estudiante ha cambiado con sus experiencias previas por lo que luego de elaborar un proyecto determinado su visión del mundo, forma de pensar y analizar los acontecimientos ha cambiado también. En el caso de la plasticidad, cualquier actividad que requiera el desarrollo de habilidades, estrategias o destrezas de pensamiento distintas a las habituales colabora para que la neuroplasticidad se haga presente. Dentro de la elaboración de proyectos se requiere varias destrezas lo que provee un ambiente enriquecido para que con cada experiencia la plasticidad cerebral se desarrolle.

Tabla 2.

*Elaboración de Proyecto en Relación con los Principios de la Ciencia de la Mente, el Cerebro y la Educación*

Principio de la Mente el Cerebro y la Educación	SI	NO
Los cerebros son únicos	X	
Plasticidad	X	
Influencia del Conocimiento Previo	X	
Los cerebros cambian con la experiencia	X	
Cada cerebro resuelve los problemas de manera diferente	X	

Fuente: Bermeo, 2009

#### Actividad: 2 Escritura de Ensayo

La escritura de ensayos implica el desarrollo de destrezas de argumentación, uso correcto del lenguaje tanto en su sintaxis, semántica y ortografía, organización de ideas, comprensión de conceptos, análisis, toma de posturas ideológicas y argumentación de ideas. El proceso implica la elección de un tema de los propuestos por la maestra, la investigación del tópico, la elaboración de una estructura temática, la escritura del primer borrador, la corrección por parte de la maestra quien hace además comentarios y sugerencias. Dentro de las Mejores Prácticas Pedagógicas se sugiere que el profesor corrija un solo aspecto a la vez por ejemplo: ortografía, o gramática, o estructura o ideas. Luego se procede a la escritura del segundo borrador en la que el estudiante debe incluir los comentarios que se le realizaron, en este segundo borrador la maestra hace correcciones finales y autoriza la impresión final del trabajo. En último lugar, se asigna un día para que los estudiantes lean los ensayos a sus compañeros con el objetivo de hacer análisis y crítica grupal.

### *Escritura de Ensayo en Relación con Mejores Prácticas*

El ensayo es una actividad que ayuda a desarrollar el pensamiento, la expresión y la organización de ideas de manera reflexiva. El ensayo responde a nueve mejores prácticas. Primero, la actividad de escribir un ensayo es desafiante puesto que el estudiante se traza sus metas, se monitorea, establece el sistema de ideas sobre el cual va a escribir y finalmente se evalúa cuando piensa que el trabajo ha sido terminado. La actividad de escribir un ensayo es constructivista y a la vez reflexivo debido a que dentro de la escritura reinventa sus conocimientos y los fusiona con sus experiencias previas creando así un sistema de ideas en las que cree, luego de haber pasado por un proceso reflexivo para validarlas. La actividad de escribir un ensayo es de desarrollo ya que los sistemas de ideas que construyen los estudiantes dentro de sus ensayos responden a la etapa de desarrollo por la que están pasando, es decir son más simples o tienen mayor nivel de complejidad dependiendo de la edad, las experiencias, los conocimientos y la etapa de desarrollo que viven los estudiantes. La actividad de escribir un ensayo es experiencial debido a que no es un trabajo pasivo donde el estudiante simplemente escucha, por el contrario busca llevar el mundo real a la clase para que los estudiantes escriban de él y de esa manera se involucren. La actividad de escribir un ensayo es expresiva, centrada en el estudiante y democrática por el mero hecho de que cada uno escribe lo que piensa y se sabe respetado para compartir sus ideas con su medio. Además ha elegido su tema de escritura según sus propios intereses con la ayuda del maestro quien guía las elecciones para que estas respondan a objetivos inteligentes.

La construcción de ensayos no es una actividad social ni colaborativa principalmente porque se la realiza de manera individual por lo que no se da una interacción dentro del grupo de estudiantes al momento de la creación del ensayo. Lo bueno es que existe un periodo de interacción cuando se comparten los ensayos dentro de la clase ya que los estudiantes los leen, reflexionan, cuestionan y critican el ensayo de sus compañeros enriqueciendo la experiencia de todos. Tampoco es muy auténtica porque no siempre los estudiantes se comprometen verdaderamente a buscar sus propios propósitos ya que muchas veces escriben el ensayo tratando de satisfacer los que ellos piensan son los intereses e intenciones del maestro. La escritura de ensayo no siempre es holística ya que muchas veces los estudiantes solamente ven el tema particular sobre el que están escribiendo y no el panorama general que lo engloba.

Tabla 3.  
*Ensayo en Relación con Mejores Prácticas*

Mejor Práctica	Si	No
Centrado en el Estudiante	X	
Experiencial	X	
Holístico		X
Auténtico		X
Expresivo	X	
Reflexivo	X	
Social		X
Colaborativo		X
Democrático	X	

Cognitivo	X
De Desarrollo	X
Constructivista	X
Desafiante	X

Fuente: Bermeo, 2009.

*Escritura de Ensayo en Relación con los Principios de la Ciencia de la Mente,  
el Cerebro y la Educación*

La escritura de ensayo colabora también para el desarrollo de los cinco principios de la Ciencia de la Mente, el Cerebro y la Educación en los cerebros de los adolescentes. En el caso de la plasticidad cerebral, se puede afirmar que la exposición a la experiencia de escribir ensayos busca la reflexión, el pensamiento organizado y lógico que a su vez colaboran para que el cerebro se reorganice constantemente en relación con lo que se está escribiendo. La creación de ensayos se relaciona de manera directa tanto con el principio de que el cerebro cambia con la experiencia como con la influencia del conocimiento previo, ya que ambos modifican la estructura cerebral debido a que cuando se expone a los estudiantes a nuevas experiencias se da una reestructuración que siempre se relaciona con las vivencias anteriores por lo que el ensayo será la causa y a la vez el producto de esas modificaciones. El principio de que no todos los cerebros son iguales en su capacidad para resolver problemas posiblemente es el más evidente dentro de la escritura de ensayo, debido a que sobre un mismo tema se encuentran puntos de vista variados y distintos según quién lo haya escrito lo que a su vez demuestra que

cada cerebro es único aunque use algunas de las mismas regiones para escribir el ensayo.

En palabras de uno de los participantes: “Cuando escribimos los ensayos, fue algo muy enriquecedor porque no debes solamente prestar atención a la maestra sino que tienen la oportunidad de experimentar y trabajar con los temas en la práctica, reflexionando a tu manera y escribiendo lo que tú mismo piensas del tema, otra cosa importante cuando hicimos los ensayos es que tampoco necesitas memorizar la información de la clase porque ya la recuerdan debido a la experiencia de escribirlo” (Participante # 8, 2009). Esa idea de no sentirse obligados a pensar de determinada manera es muy valiosa porque el pensamiento autónomo, la toma de decisiones y posturas era uno de los objetivos principales de este estudio, debido a que es esencial que en la etapa de desarrollo adolescente, ellos puedan pensar por si mismos y se entrenen en la toma de decisiones debido a que están todavía inmersos en proceso de desarrollo de su corteza prefrontal. Respecto a la memorización, la escritura de ensayos es la muestra de que es mejor que los estudiantes apliquen sus conocimientos porque les aporta un aprendizaje duradero y no que los memoricen sin que medie ningún sentido ni significado verdadero.

Tabla 4.  
*Elaboración de Proyecto en Relación con los Principios de la Ciencia de la Mente, el Cerebro y la Educación*

Principio de la Mente el Cerebro y la Educación	SI	NO
Los cerebros son únicos	X	
Plasticidad	X	
Influencia del Conocimiento Previo	X	



Los cerebros cambian con la experiencia X

Cada cerebro resuelve los problemas de manera diferente X

Fuente: Bermeo, 2009.

### Actividad 3: Debate

La actividad de debate es muy enriquecedora tanto para la clase como para los estudiantes de manera individual. Sirve para desarrollar destrezas de comunicación oral en especial en el tema de la argumentación. Además, es valiosa como actividad de evaluación durante el proceso ya que los estudiantes logran solventar dudas, desarrollar argumentos, buscar puntos de vista diferentes y fortalecer criterios. Es una de las herramientas más valiosas en lo referente al desarrollo de pensamiento crítico debido a que cada estudiante debe analizar desde distintos ángulos la situación o el tema a debatir. El proceso para realizarlo es que la maestra asigna un tema para que los estudiantes busquen argumentos a favor y en contra del mismo, para ello se plantea un plazo de entrega. El día programado para el debate, la maestra divide el grupo en dos equipos y les asigna una de las opciones: a favor o en contra del tópico principal.

Las reglas se acuerdan con el grupo, buscando consensos en cuanto al tiempo, forma y número de participaciones, réplica, contra réplica, penalizaciones y respeto entre los equipos. La maestra prefiere que todos los estudiantes participen en el debate y que se otorguen tiempos largos (tres minutos) para cada participación, pautando dos minutos adicionales para la réplica y la contrarréplica. Cuando el debate se ha cumplido bajo los parámetros establecidos, se invierte las opciones entre los equipos, con el

objetivo de que hagan un ejercicio de argumentación en el que puedan incorporar los puntos de vista contrarios y no se queden con una idea parcializada del tema.

Después del debate, la maestra realiza un ejercicio de reflexión grupal para analizar la participación de cada estudiante dentro del debate, incorporando conjuntamente los criterios de cada estudiante respecto a su propio desempeño y al de sus compañeros. Para cerrar la actividad, la maestra pide a los estudiantes que realicen una reflexión escrita en sus hogares acerca de lo que aprendieron del tema y de sus impresiones sobre la actividad propia del debate.

#### *Debate en Relación con Mejores Prácticas*

El debate es una actividad muy enriquecedora para los estudiantes, en especial si se trata de adolescentes porque les sirve para reflexionar, argumentar, asumir posturas críticas y tener puntos de vista diversos sobre el mismo tema. Involucra todas las mejores prácticas. Por definición el debate es una actividad experiencial ya que toman un papel activo donde el mundo real se manifiesta dentro del aula de clase. El debate es centrado en el estudiante debido a que para realizar el debate deben preparar el conocimiento de una manera natural, desde sus propios cuestionamientos e intereses, por lo que también se lo considera constructivista. El compromiso que implica el debate lo vuelve auténtico ya que es necesario que hallen su propósito para el debate, de lo contrario es posible que no encuentren resultados satisfactorios. Esa característica lo hace el debate desafiante y a la vez holístico ya que es necesario tener claro el panorama general del tópico para poder centrarse en sus detalles. Situación que los obliga a ser reflexivos para poder analizar todos

los matices del tema, con lo que ya se obtiene la característica de cognitivo.

Muy pocas actividades son más expresivas que el debate porque es necesario que los estudiantes sepan cómo participar en público de manera clara y convincente.

El debate es social y a la vez colaborativo porque generalmente se lo trabajó en grupos donde para el correcto desarrollo de la actividad se debía dar una buena interacción social en la que los estudiantes se ayudaban unos a otros para poder aprender en conjunto. La capacidad de escoger y tomar decisiones respecto a los temas materia de debate vuelve a esta experiencia democrática ya que es necesario hacer elecciones inteligentes tanto del tópico como de las fuentes de investigación y las maneras de argumentación para que el trabajo se dé de una forma idónea. Finalmente se puede afirmar que el debate de alta calidad y con temas de profundidad es una actividad que responde a la etapa de desarrollo de los estudiantes ya que con participantes más pequeños se vuelve un poco complicado el trabajo de debate al no tener bien desarrolladas las destrezas de análisis y síntesis, cosa que no pasa con los adolescentes claro está si ellos han desarrollado las destrezas mencionadas en etapas anteriores.

Tabla 5.  
*Debate en Relación con Mejores Prácticas*

Mejor Práctica	Si	No
Centrado en el Estudiante	X	
Experiencial	X	
Holístico	X	
Auténtico	X	

Expresivo	X
Reflexivo	X
Social	X
Colaborativo	X
Democrático	X
Cognitivo	X
De Desarrollo	X
Constructivista	X
Desafiante	X

Fuente: Bermeo, 2009.

*Debate en Relación con los Principios de la Ciencia de la Mente, el Cerebro y  
la Educación*

El debate reta a los estudiantes a buscar argumentos cada vez más elaborados para defender sus puntos de vista, lo que tiene relación con la plasticidad ya que buscan nuevas vías para lograr el objetivo lo que lleva a que se creen nuevas conexiones sinápticas y a que las antiguas se fortalezcan. El trabajo en debate da como resultado que cada cerebro se organice de manera diferente en respuesta a las experiencias y el ambiente en el que se desarrolla. Al ser retados los cerebros generan cambios producto de la experiencia previa debido a que cada estudiante debate desde su vivencia y conocimientos individuales. Ese conocimiento previo induce a que cada vez que se trabaja con la actividad de debatir, los estudiantes usen sus aprendizajes anteriores dentro de la misma actividad para mejorar su desempeño, haciendo que los resultados crezcan cada vez más y de mejor manera. Finalmente, cada cerebro

responde de manera diferente al tema de debate propuesto porque está adecuado a manejarse de manera distinta en su capacidad de resolver problemas, lo que se constituye en una ventaja al momento de debatir porque cada estudiante va usar argumentos novedosos y diferentes lo que le puede dar una cierta ventaja circunstancial frente a sus oponentes.

A decir de uno de los participantes “El trabajo dentro del debate te ayuda a juntar varios conocimientos e ideas de distintas personas y con ellas obtener imágenes más claras y profundas del tema tratado, había cosas que decías los otros que yo nunca me había puesto a pensar ni a verlo desde ese ángulo, ahora siento que pienso de manera distinta, es como que mi cabeza creció” (Participante # 2, 2009). El proceso de reflexión y análisis es muy productivo cuando se lo trabaja a manera de debate dentro de la clase pues los participantes afirman que les ayuda a construir ideas más complejas en lo referente a los tópicos determinados. Otra ventaja de hacerlo dentro de la clase es que se mantiene un ambiente de respeto que a la vez se torna crítico y analítico. La experiencia en debate logra que los estudiantes piensen de distintas maneras y vean el punto de vista de los otros probando así que cada cerebro es único, pero también que va cambiando cuando se lo combina con experiencias nuevas o puntos de vista diversos como en este caso particular.

Tabla 6.

*Debate en Relación con los Principios de la Ciencia de la Mente, el Cerebro y la Educación*

Principio de la Mente el Cerebro y la Educación	SI	NO
Los cerebros son únicos	X	
Plasticidad	X	

Influencia del Conocimiento Previo	X
Los cerebros cambian con la experiencia	X
Cada cerebro resuelve los problemas de manera diferente	X

Fuente: Bermeo, 2009.

#### Actividad 4: Video Foro

La actividad de video foro tiene como ventajas el que a partir de un material audiovisual los estudiantes se familiaricen con un tema. En este caso, se usaron documentales que incluían entrevistas de tinte autobiográfico con escritores importantes dentro de la Literatura mundial quienes a su vez han obtenido el Premio Nobel de esta rama. El contexto de los documentales era la relación entre el autor y su obra, visto tanto desde el análisis de los críticos como desde la perspectiva del propio autor.

La actividad con los estudiantes incluye observar el video en el que se hacía pausas para comentar los fragmentos más importantes de la entrevista y resolver dudas de interpretación que presentaban en ocasiones los estudiantes. Al finalizar la exhibición del video, se abre un foro o conversatorio respecto a la vida del autor y su obra. Cabe destacar que previamente los estudiantes dentro de la clase han tenido la oportunidad de leer textos cortos de cada autor y en algunos casos han tenido como tarea el leer obras completas de ellos.

Cada estudiante tiene el tiempo para comentar su apreciación de lo que ha visto en el video, relacionarlo con la Literatura o con experiencias propias. Finalmente, escriben una reflexión acerca de las conclusiones que obtuvieron luego de presenciar cada video.

### *Video Foro en Relación con Mejores Prácticas*

El video foro es una actividad que se debe tener en cuenta dentro del trabajo con mejores prácticas ya que aporta a 10 de las 13 de ellas. Claro, hay que estar pendientes de que la película, documental, entrevista o cualquier otro material audiovisual sean acordes al objetivo de la clase. De ser así se obtienen buenos resultados ya que la participación de los estudiantes responde en varios niveles debido a que a la vez de ser holística, frecuentemente se centra en un tema particular después de hacer un análisis general. El video foro es social y expresivo porque es la oportunidad ideal para que cada estudiante comparta lo que piensa acerca del video y lo sostenga con argumentos, lo que vuelve también reflexiva a esta actividad. Situación que se da solamente si la maestra guía y maneja la discusión de manera apropiada. A su vez es auténtica ya que cada estudiante busca en el video sus propios propósitos desde las experiencias que ha adquirido. Al realizar un análisis donde pueden categorizar y comparar lo que ven en el video con otras experiencias anteriores, la actividad toma tintes constructivistas debido a que a partir de la experiencia de ver el video y de discutir acerca de él elaboran sus propios conocimientos sumándolos a sus experiencias previas. Esta actividad es cognitiva debido a que se desarrollan destrezas de pensamiento como la síntesis y la comprensión de ideas que, cuando provienen de contenidos audiovisuales deben realizarse en pocos segundos, lo que implica que es un entrenamiento en las destrezas que más adelante servirán de mucho a los

adolescentes participantes en el estudio. El video-foro es una actividad democrática ya que los estudiantes escogen los temas sobre los que quieren opinar, sin que medie la imposición del profesor y toman responsabilidades compartidas sobre ellos llegando a acuerdos previos. En el caso de que por una necesidad individual de la clase o del currículo la maestra escoge el tema presente en el video foro, la elección se la toma teniendo siempre en cuenta el nivel de desarrollo del grupo, por lo que es una actividad de desarrollo.

No es una actividad mayormente centrada en el estudiante ya que busca satisfacer los objetivos del grupo y no los de cada estudiante. Tampoco es desafiante porque los estudiantes son más receptores pasivos que activo. Deja de ser experiencial debido a que no promueve el trabajo activo como las otras actividades propuestas. De todas formas ayuda a centrar el interés en un tema del que luego se pueden hacer otras actividades que impliquen mayor participación activa de los estudiantes.

“Para mí fue muy emocionante ver el video acerca de un autor de mi país, recordaba algunos lugares de los que él hablaba y me parecía que él pensaba lo mismo que yo respecto a algunos hechos, fue como que me sentí importante por entender lo que él decía y porque veamos en clase algo que me interesa porque es de mi propio país, me sentí orgullosa de eso” (Participante # 7, 2009). Como se observa en la cita, cuando los estudiantes fueron parte del video foro, hacen un ejercicio de identificación de sus experiencias, conocimientos y vivencias con el autor, a la vez que tratan de relacionarlo tanto con sus propias vidas como con pasajes de las obras del autor que han examinado, con la ideas de hallar partes que se identifiquen con lo narrado en la entrevista creando un triángulo vida del autor-obra-vida de los estudiantes.



Este proceso es importante para los adolescentes y su cerebro porque hacen conexiones con conocimientos anteriores lo que les ayuda a tener un pensamiento más profundo de los temas desde una perspectiva más real y que se acerca a su mundo con experiencias verdaderas y auténticas para ellos.

Tabla 7.  
*Video – Foro en Relación con Mejores Prácticas*

Mejor Práctica	Si	No
Centrado en el Estudiante		X
Experiencial		X
Holístico	X	
Auténtico	X	
Expresivo	X	
Reflexivo	X	
Social	X	
Colaborativo	X	
Democrático	X	
Cognitivo	X	
De Desarrollo	X	
Constructivista	X	
Desafiante		X

Fuente: Bermeo, 2009.

*Video Foro en Relación con los Principios de la Ciencia de la Mente, el Cerebro  
y la Educación*

El video foro desarrolla los cinco principios de la Ciencia de la Mente, el Cerebro y la Educación debido a que en el campo de la plasticidad el análisis

del material audiovisual influencia en la reorganización del cerebro ya que ayuda en la capacidad de análisis y síntesis que son destrezas de pensamiento superior. Se debe aclarar que el desarrollo de la plasticidad con el uso de videos debe tener una supervisión muy cuidadosa de la maestra que aplica esta herramienta tanto en la guía de la discusión como en las hojas de trabajo, si es que se las utiliza. De lo contrario el simplemente ver el video es una actividad pasiva que inclusive puede hacer daño a las conexiones neuronales en lo que se refiere a periodos de atención o al trabajo en varias actividades a la vez. Es por ello que la parte fuerte y sustancial de esta actividad es el foro donde los estudiantes comparan, analizan y sintetizan lo visto en el video y lo relacionan con sus vivencias y aprendizajes individuales. Además, respecto a la individualidad de cada cerebro, el video foro influencia las capacidades de empatía de los adolescentes con respecto al documento audiovisual, llámese personaje, entrevistado o situación y también en relación con los postulados de sus compañeros respecto al video observado. Así, cada estudiante moldea su cerebro, conexiones sinápticas, ideas y formas de pensar de acuerdo a cómo ha sido influenciado por la actividad. El conocimiento previo se evidencia en la búsqueda de patrones dentro de las entrevistas que ya han visto y también con relación a sus apreciaciones respecto a las situaciones observadas que dependen de los aprendizajes y experiencias anteriores de cada estudiante. Bajo el conocimiento de que el cerebro cambia o se modifica con la experiencia, el participar en video foros incentiva en los estudiantes el desarrollo de destrezas respecto a la decodificación del material audiovisual lo que incrementa la forma en la que cada estudiante lo lee de acuerdo a las otras oportunidades que ha tenido para decodificar este tipo de material. La ventaja

del video foro es que, en circunstancias normales, los videos que ven los estudiantes en sus hogares no son acerca de los mismos temas que los que ven en el colegio ni generan discusiones de profundidad respecto al t3pico observado. Por lo que es una actividad escolar que manejada correctamente puede generar grandes avances en el desarrollo del pensamiento de los estudiantes.

Tabla 8.

*Video – Foro en Relaci3n con los Principios de la Ciencia de la Mente, el Cerebro y la Educaci3n*

Principio de la Mente el Cerebro y la Educaci3n	SI	NO
Los cerebros son 3nicos	X	
Plasticidad	X	
Influencia del Conocimiento Previo	X	
Los cerebros cambian con la experiencia	X	
Cada cerebro resuelve los problemas de manera diferente	X	

Fuente: Bermeo, 2009.

#### Actividad 5: Creaci3n de Producto

La creaci3n de producto es una actividad que puede implicar varias opciones de composici3n, elaboraci3n, concepci3n e invento art3stico. Los productos que se elaboran van siempre en relaci3n a los temas de clase y sirven para que los estudiantes demuestren su comprensi3n acerca de un t3pico espec3fico, por lo que en varias ocasiones esta actividad fue parte de la evaluaci3n sumativa de los estudiantes.

Dentro de esta actividad los estudiantes deben crear un personaje mitológico usando para ello algún material moldeable a su elección que puede ser plastilina, masa de sal, pasta moldeable, porcelana fría o cerámica. Estos materiales no son las únicas opciones para el trabajo, se puede usar textiles, pintura, madera, cartón entre otros. En este caso la idea era moldear por lo que no se requirió construir, tallar o pintar, pero cuando se lo ha requerido, los resultados son muy parecidos. Son los mismos estudiantes quienes eligen el ser mitológico que van a caracterizar, argumentando delante de su maestra y compañeros los motivos de su elección; para ello deben hacer una investigación previa de las características del personaje para luego poder crear su representación física. Debe ser un personaje real de la mitología porque el aspecto de la creación se lo verá en la representación física que hacen los estudiantes acerca del ser escogido; la razón para ello es que relacionen los contenidos de la clase, mitología respecto a la Literatura y la historia, con la elaboración de un producto que representa su interpretación individual.

La elaboración del personaje se la hace en el tiempo de clase, ya que de la experiencia previa se deduce que es muy valiosa y en ocasiones necesaria la colaboración entre los compañeros debido a que se aportan ideas que enriquecen el trabajo de creación. Así también, contribuyen con técnicas y en ocasiones con materiales que logran dar al trabajo manual una mejor calidad.

No siempre se termina de elaborar el producto dentro de la clase, sin embargo se logran buenos avances en el trabajo. Por ello, los estudiantes lo llevan a su casa para terminarlo para lo que tienen un plazo previamente acordado entre el grupo y la maestra. Una de las razones valiosas para que los estudiantes lleven este tipo de trabajos a casa, es que sea la familia la que se

involucra también en el proceso de creación y elaboración por lo que la tarea se vuelve una manera de interacción entre el estudiante, la familia y el colegio; interacción necesaria especialmente en el caso de los adolescentes que suelen, por cuestiones propias de su etapa, alejarse y aislarse de su familia. El día establecido en el horario de clase, se realiza una exposición de los productos terminados en la cual cada estudiante muestra su trabajo final, además hace una explicación de la técnica, los materiales usados y el aprendizaje producto de la actividad. Al finalizar la muestra, la maestra coloca en un exhibidor los productos de todos los estudiantes para que sean apreciados por quienes visitan el aula.

#### *Creación de Producto en Relación con Mejores Prácticas*

La creación de productos de cualquier clase es una de las labores que más involucra a los estudiantes de manera activa. En sus propias palabras: “La mayoría de actividades manuales te sirven porque ayudan a conectar el conocimiento con todo tu cuerpo y verlo desde otro punto de vista ya que obtienes conocimientos de otra manera, por otros canales” (Participante # 3, 2009). El trabajo de creación responde a 12 de las 13 mejores prácticas nombradas por Zemelman (1998). Ante todo se puede decir que es experiencial, ya que los estudiantes viven de manera activa el conocimiento cuando investigan acerca del personaje y sus características y cuando lo representan físicamente. La creación de producto es centrado en el estudiante y auténtico porque el aprendizaje nace de la curiosidad y el interés natural del participante y lo lleva a explorar lo que realmente le interesa del tema de clase, desde su punto de vista individual y por sus propias motivaciones. La creación de producto es expresiva porque les permite mostrar quiénes son y cómo

piensan a través de sus elecciones, de las razones para hacerlas y de las características individuales que le dan al producto. Por ello también se lo cataloga la creación de producto como cognitivo. Es desafiante ya que es el mismo estudiante quien se pone los límites que debe alcanzar confiando en sus capacidades; esas son las principales razones por las que a los estudiantes les agrada este tipo de trabajo. Además, la creación de producto es constructivista ya que cada estudiante aprende y elabora su conocimiento individual desde su propia experiencia. Esta actividad también es expresiva porque cada uno de ellos a través de su creación artística muestra su mundo interior, lo que le interesa y lo rodea. Al ser una actividad de tipo artístico es auténtica en la medida en la que las elecciones responden a los intereses individuales de cada estudiante respecto al tema que se está tratando dentro de la clase. Sin embargo, podría darse el caso de que deje de ser auténtico si los estudiantes simplemente escogen su personaje de mitología por el hecho de cumplir con la actividad sin tomar en cuenta sus preferencias dentro del tema. En la creación de producto interviene también la parte social ya que comparten sus razones por las que escogieron determinado personaje, además argumentan el por qué les atrae el trabajo de sus compañeros o no lo hace. El aspecto colaborativo se aprecia dentro del trabajo cuando los estudiantes se consultan y se ayudan entre sí. También una situación extra respecto a la creación de producto es que en muchos casos la familia también interviene en el proceso creativo con ideas o ayudando en ciertas partes de la elaboración, lo que aporta a la relación intrafamiliar.

La creación de producto es una actividad que ayuda a fijar el conocimiento en la memoria de los estudiantes y como afirman ellos, “cuando

aprendes haciendo lo recuerdas más porque pasas un proceso de creación: te imaginas, nombras, das colores, le puedes tocar y eso te queda mucho más. En las pruebas no te toca estudiar porque solo tienes que acordarte del proceso y de lo que hiciste en la clase, quizá me daba una leída del libro y nada más, no era memorizar a corto plazo y olvidarte después” (Participante # 6, 2009). Se puede afirmar que la construcción de productos es una actividad reflexiva debido a que para elaborar su obra los estudiantes deben pensar las características que quiere mostrar en su personaje, en cómo hacerlo con los materiales adecuados y en la manera de comunicarlos efectivamente a los demás. La creación de producto se puede considerar como una actividad holística partiendo de la afirmación de uno de los participantes quien asegura que el realizar trabajo práctico en diversas modalidades aporta al aumento de su experiencia ya que “aplican lo aprendido, aparte de solo leerlo y se expresan,” lo que hace que se trabaje mejor los temas específicos ya que “exige combinar los temas teóricos con la creatividad” (Participante # 7, 2009). Con lo que se puede ver que integran tanto la creación como las implicaciones teóricas de la actividad. Además, contribuye a la memoria pues cuando “recuerdan el tema también rememoran la experiencia y el trabajo práctico que hicieron porque perciben la información con varios sentidos” y eso les ayuda a “desenvolverse en el mundo exterior” (Participante # 5, 2009). “Con la experiencia es más fácil aprender: mirando, tocando y discutiendo” (Participante # 5, 2009). Juntar el arte y el conocimiento teórico es muy valioso ya que “se convierte no en una enseñanza sino en una vivencia” (Participante # 5, 2009). Una muestra más de que la creación incentiva en los estudiantes la integración de los conocimientos de la clase con su propia vida fuera de ella,

haciendo que lo vivan a través de todos sus sentidos y no tengan que recurrir de manera sistematizada a ayudas mnemotécnicas para recordar conocimientos que aunque estén dentro de la clase no signifiquen nada para ellos. El uso de varios medios sensoriales asegura además que los estilos de aprendizaje de los estudiantes estén cubiertos y que la memoria los almacene de varias maneras distintas ayudando así al aprendizaje duradero.

Se puede pensar que la creación de producto no es una actividad de desarrollo porque aunque muchas veces está acorde al nivel de desarrollo de cada estudiante, en otras ocasiones la actividad puede pertenecer a una etapa anterior y ya superada, lo que no es un impedimento en el trabajo de creación, por ejemplo el trabajar con masa para moldear es muy apreciado en los primeros años de escuela para desarrollar motricidad, pero eso no impide su uso con fines creativos en una clase con los adolescentes, en la que si bien no se busca desarrollo motriz, se usa el mismo material para crear productos que tienen un trasfondo de pensamiento de orden superior, como lo es el elaborar un producto que es la recreación de un ser mitológico del cuál han debido analizar varias características antes de proceder al uso de la masa para moldear.

Tabla 9.  
*Creación de Producto en Relación con Mejores Prácticas*

Mejor Práctica	Si	No
Centrado en el Estudiante	X	
Experiencial	X	
Holístico	X	
Auténtico	X	



Expresivo	X	
Reflexivo	X	
Social	X	
Colaborativo	X	
Democrático	X	
Cognitivo	X	
De Desarrollo	X	
Constructivista	X	
Desafiante		X

Fuente: Bermeo, 2009.

*Creación de Producto en Relación con los Principios de la Ciencia de la Mente,  
el Cerebro y la Educación*

Es muy interesante analizar cómo las actividades encaminadas a la creación de productos se conectan claramente con los cinco principios de la Ciencia de la Mente, el Cerebro y la Educación. Si se parte de que las influencias previas cambian la estructura cerebral y también la forma de pensar de cada persona, podemos darnos cuenta de ello en la creación de producto donde cada estudiante involucra su individualidad y lo que ha aprendido con anterioridad en el trabajo práctico. “El crear el héroe fue una manera de expresar mi conocimiento anterior respecto al tema, además pude mostrar mis ideas e interpretaciones de lo que implica ser un héroe” (Participante # 4, 2009) Este testimonio es importante porque indica que los estudiantes Integran sus valores en el trabajo, logran expresar quienes son, lo que sienten y su manera de ver el mundo a través del héroe creado, mostrando nuevamente que cada cerebro no solamente es único, sino que es un mundo. Así mismo, la creación

de producto ayudó a reorganizar las experiencias del individuo fortaleciendo las conexiones sinápticas que ya se tenía y creando nuevas. Por ende, también se logra plasticidad que va encaminada a que el estudiante responda con mayor eficiencia cuando crea un tipo de producto ya conocido pero que además cree nuevas formas de realizar otros productos a medida que se vuelve experto en los anteriores. La creatividad demostrada en cada obra es el resultado de dos principios: el primero cada cerebro es único y tiene formas determinadas de concebir ideas respecto a un tema; la segunda es la relacionada con la capacidad de resolver problemas, los cuales siempre se generan en este tipo de creación y muestran que cada estudiante tiene un cerebro único, que ve el problema de determinadas maneras y toma acciones de acuerdo a ello.

Tabla 10.

*Creación de Producto en Relación con los Principios de la Ciencia de la Mente, el Cerebro y la Educación*

Principio de la Mente el Cerebro y la Educación	SI	NO
Los cerebros son únicos	X	
Plasticidad	X	
Influencia del Conocimiento Previo	X	
Los cerebros cambian con la experiencia	X	
Cada cerebro resuelve los problemas de manera diferente	X	

Fuente: Bermeo, 2009.

#### Actividad 6: Escritura Creativa

La escritura creativa implica un proceso en la cual al estudiante se le incentiva para que experimente con el lenguaje, juegue, desarrolle su

imaginación, pero sobre todo exprese pensamientos, sentimientos e ideas mediante la labor de escribir. La escritura creativa es una de las actividades básicas dentro de la clase de Literatura. La razón para ello es simple: es necesario que los estudiantes desarrollen sus destrezas de comunicación escrita y qué mejor manera para hacerlo que la escritura de creación donde pueden dar rienda suelta a su imaginación, expresarse tanto con sus ideas propias como con sus palabras y sentimientos.

Generalmente se propone un tema para que los estudiantes lo desarrollen a manera de cuento o narración. Puede ser que la maestra proponga elementos condicionantes para el trabajo, por ejemplo define el lugar donde se debe desarrollar la historia, introduce un personaje específico u otro elemento narrativo como el género de la historia: comedia, terror, ciencia ficción, romance, entre otros. La idea de hacerlo es que al momento de la creación la calidad del tema elegido es trascendental porque debe ir en relación directa con los objetivos de la clase y/o su tema de estudio, razón por la que se busca que se incorporen temas o elementos de la clase dentro de la historia para hacer también y de paso una evaluación informal de los aprendizajes. En otras ocasiones, se deja a elección del estudiante el tema y todos los recursos literarios para incentivar el desarrollo creativo de cada estudiante y que cada uno explore sus propios intereses dentro del trabajo de escritura. El objetivo es que los estudiantes aprendan y reflexionen acerca de que el acto y la costumbre de escribir van más allá de lo mecanicista y se centra en la idea de desarrollar ordenadamente su pensamiento con estructura, lógica y calidad.

Los estudiantes empiezan la escritura de su obra dentro de la clase, realizando un esquema previo que discuten con la maestra si sienten la

necesidad de hacerlo. Luego, escriben un primer borrador de la obra, que lo discuten en clase de manera individual con la profesora, quien les hace sugerencias respecto a la estructura, la técnica y los recursos literarios que usan. Se hace un segundo borrador que es presentado para discusión y se les requiere a los estudiantes que lo lean en alta voz frente a grupos pequeños para que encuentren las fallas que muchas veces pasan desapercibidas cuando solamente se hace una lectura silente. Finalmente, hechos los ajustes necesarios se realiza una publicación final que es expuesta al grupo de clase para su valoración y crítica.

### *Escritura Creativa en Relación con Mejores Prácticas*

La escritura creativa es una de las actividades que más se deben usar dentro de una clase de Literatura. Responde a 10 de las 13 mejores prácticas y es una labor en la que los estudiantes participantes en este estudio se involucraron de buen talante, es verdad que puede darse el caso de que haya dentro del grupo personas que por motivos diversos rechacen la escritura, pero con ellos habría que hacer ejercicios previos para enfrentar esa situación. Las razones para ello son que explota su individualidad y los permite expresarse mientras reflexionan, por lo que es una actividad centrada en el estudiante. Es constructivista porque los estudiantes elaboran sus escritos en base a los conocimientos previos que tienen y a los que van explorando mientras se da el proceso de escritura. Es cognitivo porque para escribir los estudiantes deben desarrollar un verdadero conocimiento y entendimiento de conceptos necesarios para su labor, desde gramática y ortografía hasta estructura, géneros literarios, desarrollo de la acción y otros puntos más complejos. La escritura creativa es una actividad de desarrollo porque los estudiantes

mediante el entrenamiento en el proceso de escritura van ampliando sus capacidades como escritores dejando atrás etapas en las que solo eran sujetos pasivos en la actividad literaria. Es desafiante porque cada vez que los estudiantes se enfrentan a la creación, son ellos quienes se fijan nuevos retos y se evalúan en consecuencia, sin que medie necesariamente la evaluación del maestro. En el compromiso personal por mejorar se aprecia lo auténtico de esta actividad y debido a que los participantes escogen sobre qué escribir la vuelve una actividad democrática y lo hace también el hecho de que se llegan a acuerdo acerca de estructuras, temas, géneros y otros detalles de las obras. Es experiencial ya que cada uno parte de lo que conoce o de lo que quiere explorar aunque no lo haga de forma real ni palpable y se lo haga dentro de la mente de cada estudiante.

Al igual que en el ensayo, no es social ya que se trabaja de manera individual. Tampoco es colaborativa en el momento de la creación, pero llega a serlo si se permite a los estudiantes compartir sus escritos con sus compañeros para realizar una co-evaluación entre ellos en la que tienen la oportunidad de aportar criterios al trabajo de los otros. La parte holística no se puede apreciar ya que no se sabe si el estudiante hace varias conexiones o si se centra solamente en un tema sin ver el conjunto total, por lo que el ser holístico depende de que se haga una elección adecuada del tópico sobre el cual se va a escribir.

Dentro de las actividades de escritura creativa, es constante el trabajo de expresión ya que al escribir parodias y poemas basados en las obras literarias leídas, buscan expresar su visión e interpretación personal de los textos haciendo un recuento de los hechos más trascendentes y del espíritu de

la obra. “Es muy divertido poder escribir un poema o un cuento que relate de otra manera lo que leíste en clase, tienes que recordar bien lo que pasó para poder hacer el poema, así sea una especie de burla a los personajes o cuentos el final de la historia de otra manera en el cuento, pero te sirve porque muestras que sí aprendiste” (Participante # 4, 2009). Lo anterior sirve para demostrar dentro de este estudio que los estudiantes han entendido claramente la obra por lo que pueden parodiarla, rescribir a partir de ella desde sus conocimientos pero también desde su interioridad; lo que es valioso porque en su mayoría los adolescentes han sido acostumbrados solamente a repetir lo que escuchan dentro de la clase, sin que medie un proceso de reflexión y análisis de los temas por lo que puede llegar a no importarles el trabajo de la clase y también es posible que lo hagan simplemente por cumplir medianamente con las exigencias de sus maestros. Cosa que no sucede en esta actividad porque involucran lo aprendido en la elaboración de nuevas obras literarias propias y producto de su propia creación.

Tabla 11.  
*Escritura Creativa en Relación con Mejores Prácticas*

Mejor Práctica	Si	No
Centrado en el Estudiante	X	
Experiencial	X	
Holístico		X
Auténtico	X	
Expresivo	X	
Reflexivo	X	
Social		X

Colaborativo		X
Democrático	X	
Cognitivo	X	
De Desarrollo	X	
Constructivista	X	
Desafiante	X	

Fuente: Bermeo, 2009.

*Escritura Creativa en Relación con los Principios de la Ciencia de la Mente, el Cerebro y la Educación*

Los cinco principios de la Ciencia de la Mente, el Cerebro y la Educación se ven reflejados en la escritura creativa de manera muy parecida a la creación de producto, debido a que al ser los cerebros únicos cada uno resuelve los problemas de manera diferente y crea también de manera diferente, escoge materiales, técnicas, métodos de organización y trabajo de acuerdo a sus propios intereses y a la forma en que ha desarrollado distintos procesos para responder a determinados problemas dentro del proceso de creación. Esto se evidencia más en el caso de la escritura que se alimenta de las experiencias previas que cada estudiante tiene que son únicas y van variando su manera de entender el mundo que los rodea, sus opiniones respecto a cada situación y la manera cómo las plasman. El trabajo reiterado en la actividad de escritura creativa hace que cada vez que los estudiantes se enfrentan a esa actividad sus conexiones sinápticas se moldeen de maneras únicas por lo que su cerebro se va adaptando a esos cambios lo que produce o se evidencia en la plasticidad cerebral se ve incrementada tanto en rapidez como en efectividad.

Cada historia que escriben los estudiantes ayuda a que se vaya modificando su estructura cerebral porque someterse a esa experiencia aporta en el proceso y su cerebro por ello se vuelve único. Después de crear una historia en la que han agregado todas sus experiencias previas y sus conocimientos, los estudiantes se van a dormir y amanecen con un cerebro que aunque no se pueda ver a simple vista ni presente evidencias directas, se ha transformado, lo que hace que la actividad de escritura sea importante en el desarrollo de los cerebros adolescentes, principalmente porque la escritura es el ejercicio de pensar ordenadamente.

Tabla 12.

*Escritura Creativa en Relación con los Principios de la Ciencia de la Mente, el Cerebro y la Educación*

Principio de la Mente el Cerebro y la Educación	SI	NO
Los cerebros son únicos	X	
Plasticidad	X	
Influencia del Conocimiento Previo	X	
Los cerebros cambian con la experiencia	X	
Cada cerebro resuelve los problemas de manera diferente	X	

Fuente: Bermeo, 2009.

#### Actividad 7: Elaboración de Preguntas Esenciales

La actividad de elaboración de preguntas esenciales es una de las varias actividades de pensamiento crítico que se pueden usar dentro del aula. La razón para su utilización en este estudio es que es una de las actividades que mejor se adapta a los temas del currículo de la clase. El proceso para elaborar



preguntas esenciales tienen cuatro pasos (Powell y Powell, 2004). Primero hay que generar categorías con los conceptos presentados. Luego los estudiantes nombraron las categorías de acuerdo a las similitudes que ellos encontraban en los conceptos. Tercero, con las categorías ya nombradas, los estudiantes formulaban preguntas donde la respuesta correspondía al nombre de la categoría y finalmente, elaboraban preguntas que engloben a todas las categorías, que van de preguntas normales y se convierten en las preguntas esenciales. La idea de esta actividad era que los estudiantes se den cuenta de que cada pregunta puede tener varias respuestas correctas dependiendo del punto de vista desde el que se la haga, en las que pocas y pequeñas palabras logran marcar una diferencia sustancial. Además, en las preguntas esenciales logran unir una variedad de conceptos de las categorías que se crearon al principio lo que les muestra que el conocimiento está integrado y no atomizado en pequeñas partes sin relación con las otras.

#### *Elaboración de Preguntas Esenciales en Relación con Mejores Prácticas*

La actividad referente a generar preguntas esenciales se encuentran las 13 las mejores prácticas por lo que es una actividad completa y por lo tanto muy valiosa dentro de la clase. Se encuentra que la actividad de preguntas esenciales es centrada en el estudiante ya que son ellos quienes construyen el conocimiento en base a su curiosidad y al análisis de los tópicos propuestos. También es cognitivo porque los estudiantes desarrollan capacidades para entender los conceptos de la clase mediante la construcción y validación de las preguntas esenciales mientras usan pensamientos de alto orden que además los obliga a auto monitorear su aprendizaje usando el análisis de las preguntas esenciales que proponen. La actividad de preguntas esenciales es experiencial

porque los estudiantes son quienes trabajan activamente en la creación de categorías, en nombrarlas y en formular las preguntas esenciales. Al trabajar de esa manera con preguntas esenciales, la actividad se vuelve holística porque integran y generan una gran cantidad de conexiones entre los conceptos. Es también reflexiva debido a que deben pensar y encontrar varios argumentos desde distintos puntos de vista para poder elaborar las preguntas esenciales. Al comprometerse con el trabajo y el establecimiento de las preguntas esenciales la actividad pasa a ser auténtica porque la integran con su propia realidad; los procesos que realizan dentro de la actividad también les pueden servir y aportar en otros ámbitos en los que se desenvuelven dentro de su vida. Cuando los estudiantes comparten sus reflexiones y puntos de vista dentro de la actividad muestran su característica de expresiva. La opción de escuchar y hablar dentro del ambiente seguro que les proporciona el grupo es lo que la hace social. Las preguntas esenciales son colaborativas porque trabajan juntos para nombrar generar y nombrar las categorías. Las preguntas esenciales son desafiantes puesto que cada participante traza los objetivos que quiere lograr durante la creación de las categorías. La actividad de preguntas esenciales es constructivista ya que los estudiantes mientras generan sus categorías, las nombran y elaboran las preguntas están construyendo sus propios conocimientos en base a lo que la actividad les está aportando. Las preguntas esenciales son de desarrollo debido a que cada estudiante va sobrepasando etapas de desarrollo para poder alcanzar su objetivo final que es elaborar preguntas esenciales de calidad. La actividad de preguntas esenciales es democrática debido a que exige la participación de todos los estudiantes en la elaboración de las categorías y al momento de nombrarlas se lo hace mediante

acuerdos de todos los miembros del grupo. En sus propias palabras: “Fue muy interesante elaborar las categorías de las preguntas porque al principio no lográbamos llegar a un acuerdo, hasta que decidimos escuchar en orden lo que decían los demás y decidimos cuál era la mejor opción (Participante # 4, 2009).

Tabla 13.  
*Elaboración de Preguntas Esenciales en Relación con Mejores Prácticas*

Mejor Práctica	Si	No
Centrado en el Estudiante	X	
Experiencial	X	
Holístico	X	
Auténtico	X	
Expresivo	X	
Reflexivo	X	
Social	X	
Colaborativo	X	
Democrático	X	
Cognitivo	X	
De Desarrollo	X	
Constructivista	X	
Desafiante	X	

Fuente: Bermeo, 2009.

*Elaboración de Preguntas Esenciales en Relación con los Principios de la  
Ciencia de la Mente, el Cerebro y la Educación*

La actividad de elaboración de preguntas esenciales responde a los postulados de los cinco principios de la Ciencia de la Mente, el Cerebro y la Educación. Así, la creación de preguntas esenciales es una de las actividades más productivas al momento de buscar desarrollar la plasticidad de los cerebros adolescentes, ya que justamente es en esta etapa cuando se da una reorganización del cerebro haciendo que se mejoren las conexiones en su rapidez y fortaleza si es que se incentiva el trabajo con actividades que refuercen las conexiones que hacen los estudiantes para elaborar este tipo de preguntas. La actividad de elaboración de preguntas esenciales logra que los cerebros sean únicos en su manera de pensar debido a que hace que cada uno proponga una manera diferente de elaborar las categorías y nombrarlas, aunque se deba llegar a consensos en un momento de la actividad.

La elaboración de preguntas esenciales es una actividad muy valiosa cuando se refiere a la capacidad de resolver problemas de manera diferente, debido a que incentiva la reflexión y el razonamiento y análisis haciendo que cada estudiante tomen posturas, formas de pensar y puntos de vista propios respecto a la actividad. El conocimiento previo de los estudiantes ayuda o impide la elaboración y el nombrar las categorías lo que en un momento dado incluso puede crear conflictos antes de llegar a acuerdos porque cada estudiante tiene una manera particular de ver la categoría producto de su experiencia anterior. La experiencia de trabajar preguntas esenciales hace que el cerebro de los estudiantes con los que se trabajó haya cambiado debido al proceso que vivió al someterse a la actividad de creación de preguntas esenciales y que cada vez que lo haga vuelva a mutar haciendo que la experiencia enriquezca sus capacidades y conexiones neuronales.

En el trabajo de elaborar preguntas esenciales además de los conocimientos artísticos e históricos incorporan conocimientos matemáticos, de perspectiva, de teoría del color, de técnica pictórica, entre otros. Lo importante es que los estudiantes aun sin tener conocimientos ni instrucción formal respecto a temas de apreciación del arte buscan un conocimiento extra opinando y tratando de comprender la información desde su acervo cultural personal. Esto es muy importante para el cerebro adolescente si se toma en cuenta que esa es una edad donde los procesos de pensamiento ya pueden manejar varios sistemas de ideas a la vez y relacionarlos entre sí, por lo que es necesario incentivar el trabajo en este tipo de actividades para generar conexiones neuronales rápidas y fuertes que entrenen a los participantes en pensamiento de alto orden y los lleven a acostumbrarse a pensar desde distintas perspectivas los tópicos o los problemas a los que se enfrentan en el día a día. Si eso se logra, podremos tener la seguridad que hemos enseñado a pensar a nuestros estudiantes.

Tabla 14.

*Elaboración de Preguntas Esenciales en Relación con los Principios de la Ciencia de la Mente, el Cerebro y la Educación*

Principio de la Mente el Cerebro y la Educación	SI	NO
Los cerebros son únicos	X	
Plasticidad	X	
Influencia del Conocimiento Previo	X	
Los cerebros cambian con la experiencia	X	
Cada cerebro resuelve los problemas de manera diferente	X	

Fuente: Bermeo, 2009.

## Actividad 8: Elaboración y Resolución de Crucigramas

Respecto al trabajo de pensamiento crítico enfocado en la resolución de crucigramas, la actividad se generó como evaluación de un tema de la clase. La actividad consistía en que los estudiantes luego de participar en el análisis de una obra literaria o de un capítulo de un texto, debían enfrentarse a la resolución de un crucigrama usando su aprendizaje previo. Para lograrlo fueron ellos quienes individualmente generaron las preguntas partiendo de los puntos y conceptos más destacados dentro del análisis que ya se han puesto a discusión dentro de la clase entre los estudiantes y la maestra. Luego de que cada estudiante elaboró sus preguntas, la maestra las incorporó en un solo crucigrama que fue entregado a los estudiantes. Ellos debían resolverlo usando como base el análisis previo de la obra.

### *Elaboración y Resolución de Crucigramas en Relación con Mejores Prácticas*

La actividad referente a la elaboración y resolución de crucigramas mantiene 11 de las mejores prácticas, así. Es democrática ya que los estudiantes llegan a consensos de cuáles son los puntos más relevantes de la obra luego del análisis, para así poder generar sus preguntas para el crucigrama. Es centrada en el estudiante porque son ellos quienes realizan la actividad en base a lo que les parece más trascendental dentro de la obra. El crucigrama como actividad es experiencial ya que parte de la experiencia previa de los estudiantes acerca del análisis de la obra y de sus conocimientos literarios anteriores. El crucigrama es holístico porque integra sus conocimientos particulares con sus otras ideas y formas de pensar acerca del tema de la obra. Es auténtico porque cuando elaboran las preguntas para el

crucigrama incluyen conceptos y formas de ver la obra desde su perspectiva individual. El crucigrama es expresivo porque con las preguntas que plantean muestran sus propios intereses dentro de lo que fue la obra, unos pueden referir sus preguntas a la estructura o la forma, otros al fondo o al t3pico que topa la obra literaria, eso demuestra que cada uno puede expresar su individualidad en la construcci3n de las preguntas. La actividad de elaboraci3n de crucigramas es constructivista porque el conocimiento lo han elaborados desde su propia experiencia no desde lo que la maestra u otra persona les quiso imponer. Los crucigramas son reflexivos ya que el momento tanto de elaborar las preguntas como de responderlas los estudiantes deben darse el tiempo para pensar c3mo cada pregunta se relaciona con el texto, su contexto y contenido, a partir de ello generan una serie de pensamientos en su cabeza para poder responder acertadamente cada parte del crucigrama. Los crucigramas son desafiantes porque al momento de elaborar las preguntas los estudiantes buscan superar sus propios l3mites para que la pregunta no sea simple ni f3cil de contestar. Adem3s, cuando responden las preguntas que sus compa1eros han planteado tambi3n est3n siendo desafiados y cada vez superan m3s sus propias barreras. La actividad del crucigrama es de desarrollo debido a que los estudiantes van superando una serie de etapas en su proceso de pensamiento para poder generar preguntas de mayor calidad cada vez que se enfrentan a esa actividad. El trabajo con crucigramas es cognitivo puesto que los estudiantes para realizar las preguntas y luego para resolverlas deben haber desarrollado un verdadero conocimiento y entendimiento de los conceptos de la obra literaria. Adem3s, el usar las preguntas construidas por los estudiantes para elaborar el crucigrama con el que fueron evaluados

muestra que ellos han desarrollado formas de auto monitorear su progreso académico respecto al tema de la clase.

El crucigrama no es social porque cada estudiante trabajó sus preguntas de manera individual y desde su análisis de la obra literaria. Tampoco es colaborativa porque aunque la maestra incluyó preguntas de todos los estudiantes en el crucigrama, se lo resolvió de forma individual porque era una actividad de evaluación sumativa en la que cada estudiante estaba mostrando su aprendizaje respecto al tema.

Tabla 15.  
*Elaboración y Resolución de Crucigrama en Relación con Mejores Prácticas*

Mejor Práctica	Si	No
Centrado en el Estudiante	X	
Experiencial	X	
Holístico	X	
Auténtico	X	
Expresivo	X	
Reflexivo	X	
Social		X
Colaborativo		X
Democrático	X	
Cognitivo	X	
De Desarrollo	X	
Constructivista	X	
Desafiante	X	

Fuente: Bermeo, 2009.



*Elaboración y Resolución de Crucigramas en Relación con los Principios de la Ciencia de la Mente, el Cerebro y la Educación*

La elaboración y resolución de crucigramas tienen relación con los cinco principios que defiende la Ciencia de la Mente, el Cerebro y la Educación. Así, la plasticidad se ve incrementada porque el pensar de maneras diferentes o usando distintos recursos de pensamiento hace que el cerebro se reorganice cada vez que se trabaja en esta actividad. Cada estudiante elabora las preguntas de una manera determinada ya que responde a una lógica propia que es producto de que no todos los cerebros son iguales en su capacidad de resolver problemas. Cada cerebro es único y aunque todos los seres humanos usen algunas partes de él para las mismas actividades, el pensamiento para resolver o crear determinada pregunta es individual en cada persona. El conocimiento previo que tienen los estudiantes de la obra literaria hace que cada uno de ellos elabore sus preguntas o las responda de acuerdo a lo que les llamó más la atención, influenciado a su vez por las experiencias anteriores que han tenido y que son distintas en todos los casos. La experiencia de crear el crucigrama a partir de la obra literaria va a inducir que cada cerebro se transforme con esa vivencia pero lo va a hacer de manera diferente en cada caso, lo que responde a la individualidad de los seres humanos que aunque tenemos estructuras cerebrales iguales, nuestras formas de pensar y lo que pensamos es distinto según la vida de cada uno.

“El trabajar los crucigramas fue más dinámico, no solo es la profesora hablando sino que interactúa con nosotros en la actividad, nos permite crear las preguntas que pensamos importantes dentro del tema”(Participante # 8, 2009). Es valioso que los estudiantes se sientan cómodos dentro de la actividad y la

sientan como propia y activa para ellos, el tener que pensar en preguntas para poner en el crucigrama hace que muestren sus verdaderas capacidades, que como adolescentes muchas veces esconden por miedo a que su imagen social se desdibuje, pero al estar todos en la misma actividad su seguridad aumenta dando como resultado que su parte social se fortalezca, que la identificación con sus compañeros que realizan el mismo trabajo sea reconocida como valiosa y segura. El cerebro ha cambiado tanto en su parte emocional como en la cognitiva ya que ha sido retado a enfrentarse a nuevos desafíos, lo que hace importante el trabajo en este estudio.

Tabla 16.

*Elaboración y Resolución de Crucigramas en Relación con los Principios de la Ciencia de la Mente, el Cerebro y la Educación*

Principio de la Mente el Cerebro y la Educación	SI	NO
Los cerebros son únicos	X	
Plasticidad	X	
Influencia del Conocimiento Previo	X	
Los cerebros cambian con la experiencia	X	
Cada cerebro resuelve los problemas de manera diferente	X	

Fuente: Bermeo, 2009.

#### Actividad 9: Trabajo Grupal Creación

El trabajo grupal de creación consistía en elaborar un póster que tenía como tema una de las obras literarias que los estudiantes leyeron durante el año escolar. La maestra asignó los grupos de acuerdo al libro que leyó cada estudiante, hubo tres grupos. El objetivo de la maestra era que los estudiantes

puedan expresar mediante la creación sus impresiones y aprendizajes respecto a la obra literaria que leyeron además incentivar el trabajar en equipo por lo que cada grupo eligió los materiales que usó, la técnica y el tema específico que querían representar en su póster.

El trabajo se realizó dentro de la clase y fueron los estudiantes quienes acordaron previamente qué tipo de materiales traer para realizar su póster. Primero realizaron un boceto para aclarar sus ideas y llegar a acuerdos dentro del grupo. En varias ocasiones tomaban ideas de los otros grupos y las adaptaban o escuchaban las sugerencias de la maestra y de los otros compañeros para mejorar su trabajo. En una siguiente sesión elaboraron ya el póster definitivo en el que probaron varias de las técnicas que habían acordado previamente, así como los materiales. La maestra colaboraba ayudando en el uso adecuado de ciertos materiales y sugiriendo ideas para concretar de mejor manera el trabajo.

Cada grupo decidía cuándo el trabajo estaba terminado y lo colgaba en una de las paredes de la clase para ser exhibido. En el momento que todos los equipos terminaron, se realizó una especie de galería donde cada grupo explicó cómo su póster se relacionaba con la obra que leyeron, si era un pasaje importante de la historia, un personaje, la idea central de la narración o cualquier otro tema relevante. Además, especifican el uso de sus materiales y técnicas y la razón para usarlas. Finalmente, las obras quedan expuestas para que sean apreciadas por quienes habitualmente entran a la clase. Las finalidades de la actividad son el trabajo cooperativo que es importante en la adolescencia etapa en la que se necesita socialización; también otro objetivo era comparar y condensar los distintos puntos de vista de cada estudiante

frente al mismo texto literario y finalmente plasmarlo en un producto que refleje su aprendizaje respecto al libro que leyeron.

Otra de las actividades de trabajo grupal de creación fue la elaboración y creación de héroes en la que cada grupo debía proponer su concepto de lo que es un héroe de acuerdo a lo que habían estudiado previamente en la clase.

Para ello deben: explicar detalladamente sus características físicas, intelectuales, de personalidad, psicológicas. En este punto generalmente se incluyen sus poderes, en el caso de ser superhéroes y las motivaciones por las que luchan o se preocupan. Es muy importante que le otorguen un nombre al héroe y de ser posible que expliquen su significado o los motivos para bautizarlo de esa manera. Además deben escribir un relato donde se muestren todas estas características y se narre un hecho o hazaña del héroe. Los estudiantes hicieron una reflexión en la que, por cuenta propia, generaron las categorías necesarias a partir de las ideas que dedujeron de su propio trabajo. Es importante esta parte porque les permite desarrollar pensamiento categórico usando parámetros lógicos que son imprescindibles dentro del pensamiento de orden superior. Además, uno de los hallazgos importantes en del estudio fue que esas reflexiones funcionan mejor cuando se las realiza dentro de la clase ya que los participantes están más enfocados en el tema y sus pensamientos e ideas no se dispersan, por lo que se obtiene mejores resultados.

El trabajo práctico implica la creación de un cartel donde los estudiantes deben representar al héroe de la manera que el grupo elija. La actividad se la realiza dentro del aula para que haya trabajo colaborativo entre los estudiantes, quienes entre todos opinan y aportan ideas y deciden el producto final. La presentación de los trabajos se lo hace dentro de un horario definido en el que

cada grupo muestran sus creaciones, explican todas las características de su héroe y luego cuentan la historia que han creado sobre él. Finalmente se arma una galería con los dibujos a la que se le bautiza como Panteón en referencia a la mitología griega.

### *Trabajo Grupal de Creación en Relación con Mejores Prácticas*

Los resultados del trabajo grupal de creación son mejores que los resultados del trabajo grupal de análisis. La posible razón es que al momento de crear los estudiantes lo asumen como una actividad que está más centrada en ellos. Lo experiencial se evidencia en que el trabajo práctico parte de su propio conocimiento del tema y crea una obra a partir de esa experiencia. Es desafiante debido a que es un reto plasmar en un póster una idea que resuma todo un libro y además consensuar entre todos los miembros del grupo la idea y las formas de evidenciarla para que sea entendible para los demás. Al ser un trabajo de creación artística, es expresiva porque los estudiantes muestran su forma de entender la obra y manifiestan su pensamiento cada grupo con diferentes herramientas. El trabajo grupal de creación es reflexivo porque los estudiantes ponen sus propios parámetros para la creación dentro de los temas que se les asignan, para lo que deben tener un tiempo de revisión de su idea antes de crearla. Es auténtico debido a que al plasmar en el póster su visión de la obra la relacionan con su vida real y cómo les afecta o conmueve dicho texto. El trabajo grupal de creación es social simplemente porque se lo hace en grupo mediante la implementación de consensos. Es colaborativo ya que la

creación se da en un ambiente de interrelación que busca implementar las ideas de todos los miembros durante el proceso de aprendizaje. Es democrático porque son los participantes quienes proponen y eligen las mejores formas para trabajar en cuanto a los temas y los métodos, además en el trabajo grupal aprenden a negociar conflictos y a llegar a acuerdos que es lo más valioso de esa forma de trabajar. Finalmente, es una actividad constructivista debido a que los estudiantes reinventan los conocimientos y aportan a la creación sus aprendizajes previos. El trabajo grupal de creación es cognitivo porque sirve para que los estudiantes además de expresarse, usen su pensamiento para poder analizar la obra literaria para luego aplicarla en el producto grupal. “Siento que no tengo que dejar la creatividad a un lado para aprender en el colegio y eso me gusta mucho” (Participante # 6, 2009). El sentirse satisfecho con lo que producen dentro del aula y además con el asistir al colegio sin que eso implique una obligación le da sentido y significado al estudiante con respecto al trabajo de clase. Lo que es importante para que el aprendizaje sea verdadero y duradero ya que se lo está incorporando e interiorizando el conocimiento dentro de su ser sin que quede fuera de él. Es importante para los adolescentes además el integrar su vida a la escuela para que sientan que el aprender es parte esencial de su existencia lo que conseguirá convertirlos en aprendices a lo largo de la vida, que es una de las preocupaciones primordiales de este estudio.

El trabajo grupal en creación no es holístico pues muchas veces solo ve el tema general y no el particular o viceversa; y, no es de desarrollo porque la creación puede o no estar dentro de la etapa de desarrollo de los estudiantes, en ocasiones se encuentra en una etapa anterior.

Tabla 17.  
*Trabajo Grupal en Relación con Mejores Prácticas*

Mejor Práctica	Si	No
Centrado en el Estudiante	X	
Experiencial	X	
Holístico	X	X
Auténtico	X	
Expresivo	X	
Reflexivo	X	
Social	X	
Colaborativo	X	
Democrático	X	
Cognitivo	X	
De Desarrollo		X
Constructivista	X	
Desafiante	X	

Fuente: Bermeo, 2009.

*Trabajo Grupal Creación en Relación con los Principios de la Ciencia de la  
 Mente, el Cerebro y la Educación*

En el trabajo grupal de creación los cinco principios de la Ciencia de la Mente, el Cerebro y la Educación se relacionan mucho con los otros procesos creativos. Las diferencias con otras actividades de creación son que se pueden ocasionar conflictos debido a que cada cerebro es único y piensa de determinada manera distinta al compañero que está al lado. Otro problema que se puede presentar cuando se trata del trabajo grupal es que cada estudiante

tiene su propia manera de resolver problemas por lo que en ocasiones resulta complicado que se lleguen a acuerdos para que el trabajo final funcione de la mejor manera. Congeniar las experiencias previas de cada estudiante con las de sus compañeros es casi imposible porque cada uno ha estado expuesto a vivencias que son distintas, por ello es un reto tanto para la maestra como para el grupo lograr que se culmine exitosamente un trabajo grupal de creación. Sin embargo, la experiencia de trabajo grupal influencia en la creación de experiencias conjuntas que ayudan en el manejo social y en el entrenamiento de la empatía, requeridas en la etapa adolescente. Como suceden en muchas otras actividades cognitivas, la neuroplasticidad en el trabajo creativo y grupal estimula la creación de redes sinápticas tan necesarias en el cerebro adolescente debido al estímulo que representa el reto de la creación.

Tabla 18.

*Trabajo Grupal de Creación en Relación con los Principios de la Ciencia de la Mente, el Cerebro y la Educación*

Principio de la Mente el Cerebro y la Educación	SI	NO
Los cerebros son únicos	X	
Plasticidad	X	
Influencia del Conocimiento Previo	X	
Los cerebros cambian con la experiencia	X	
Cada cerebro resuelve los problemas de manera diferente	X	

Fuente: Bermeo, 2009.



Dentro de las actividades de trabajo grupal se incluyó el análisis de temas o conceptos relacionados con terminología e historia del arte. Esta actividad consistía en darle a cada grupo un texto corto acerca de la historia del arte del Renacimiento en el que se exponía un tema específico, sus técnicas artísticas, mayores exponentes y la importancia o aportes para la historia del arte.

Los estudiantes debían leer el texto, analizar sus ideas principales, discutirlos, en especial la parte referente a los aportes del periodo estudiado y a las características específicas en cuanto al arte. Finalmente era necesario generar una hoja de resumen con los puntos principales de su trabajo para entregarla a sus compañeros luego de exponer su informe de lo que analizaron en el texto. El punto primordial de este trabajo es que los estudiantes desarrollen sus capacidades de análisis y encuentren los conceptos más importantes del tema asignado para que luego sustenten sus apreciaciones ante sus compañeros de clase y su maestra.

#### *Trabajo Grupal Análisis en Relación con Mejores Prácticas*

El trabajo grupal de análisis responde a 9 de las 13 mejores prácticas por lo que se lo puede contar como una de las actividades con menores resultados dentro de las estudiadas. Muestra su falencia en los temas de que no se centra en el estudiante sino en el texto estudiado. No es auténtico porque no siempre relaciona la vida real de los estudiantes con los textos sobre los que se trabajan. No es holística debido a que al centrarse en un texto no se realizan conexiones con otros temas sino que el tema principal es el que se otorga para analizar. No es experiencial porque no parte de las vivencias de cada estudiante sino que su centro es el tema de análisis presente en el texto

entregado. Sin embargo, es expresiva ya que dentro del análisis se manifiestan los criterios que cada estudiante obtiene del trabajo realizado. El trabajo muestra tintes constructivistas porque a través de la lectura y el análisis los estudiantes elaboran y construyen sus nuevos conocimientos. Para realizar el análisis de las obras se hace necesaria la reflexión y la revisión de conceptos a través de los sistemas de pensamiento que ya tienen los estudiantes y que se han construido a lo largo de la actividad. Es cognitivo porque el trabajo de análisis implica el desarrollo de pensamiento de varios tipos como el razonamiento analítico, la categorización y la inferencia. Al ser un trabajo en grupo la experiencia es social porque toman parte activa en la actividad de análisis grupal. Es colaborativa porque se promueve el aprendizaje con otras personas entendiendo y aceptando los puntos de vista de cada miembro del grupo. Es democrática por la necesidad de llegar a acuerdos para lograr los resultados previstos por los propios estudiantes, condición que se trabaja desde el desafío. Finalmente, es de desarrollo ya que el análisis es una característica que responde a la etapa de desarrollo que viven los adolescentes, que es la que Piaget (1972) llama de operaciones formales o razonamiento lógico en la que los estudiantes pueden entender varios sistemas de ideas simultáneamente y relacionarlos entre sí .

En la actividad de análisis grupal se encuentra que los estudiantes

ERROR: syntaxerror  
OFFENDING COMMAND: --nostringval--

STACK: