

**ACTIVACIÓN DE JUICIOS DE AUTORREGULACIÓN DE LA MEMORIA
EN UN AMBIENTE E-LEARNING PARA LA SOLUCIÓN DE
PROBLEMAS DE PLANO GEOGRÁFICO Y VECTORES**

Presentado por:

DAVID RAMIRO POVEDA MORENO

Dirigido por:

JOHN ROJAS

Grupo de investigación:

KENTA

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL

DEPARTAMENTO DE TECNOLOGÍA

Maestría en Tecnologías de la Información Aplicadas a la Educación

BOGOTA D. C.

2014

Derechos de autor

“Para todos los efectos, declaro que el presente trabajo es original y de mi total autoría; en aquellos casos en los cuales he requerido del trabajo de otros autores o investigadores, he dado los respectivos créditos”. (Artículo 42, parágrafo 2, del Acuerdo 031 del 4 de diciembre de 2007 del Consejo Superior de la Universidad Pedagógica Nacional)



Este trabajo de grado se encuentra bajo una Licencia Creative Commons de **Reconocimiento – No comercial – Compartir igual**, por lo que puede ser distribuido, copiado y exhibido por terceros si se muestra en los créditos. No se puede obtener ningún beneficio comercial y las obras derivadas tienen que estar bajo los mismos términos de licencia que el trabajo original.

Nota de aceptación

Firma del presidente del jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

Dedicatoria

Esta tesis no hubiera salido a la luz sin la ayuda de varias personas. Por ello quiero agradecerles a todos ellos su apoyo.

En primer lugar a Dios, porque todo lo que soy y tengo es obra suya, por permitirme vivir cada minuto de mi vida, lleno de amor para cumplir con esta meta de formación y no desfallecer en la construcción de la misma.

A todos los profesores de la Maestría por actuar como andamiajes de los procesos como investigador que se evidencian en la madurez cognitiva y autorreguladora que han dejado una huella indeleble para toda la vida, aportado diversos aspectos, metodológicos, pedagógicos, tecnológicos e investigativos.

A los profesores del colegio Gerardo Molina R. y directivas que con su apoyo facilitaron el desarrollo de las diferentes etapas de la tesis.

A mi familia y a todos los que me han dado su apoyo y aliento en esta ardua tarea.

| | | |
|---|---|--|
|  UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL <small>Formación de Profesores</small> | <i>FORMATO</i> | |
| | <i>RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE</i> | |
| Código: FOR020GIB | Versión: 01 | |
| Fecha de Aprobación: 10-02-2014 | Página 4 de 6 | |

| 1. Información General | |
|-------------------------------|--|
| Tipo de documento | Trabajo de postgrado |
| Acceso al documento | Universidad Pedagógica Nacional (Biblioteca Central) |
| Título del documento | activación de juicios de autorregulación de la memoria en un ambiente E-learning para la solución de problemas de plano geográfico y vectores |
| Autor(es) | David Ramiro Poveda Moreno |
| Director | John rojas |
| Publicación | Bogotá, UPN, 2014, 182 páginas |
| Unidad Patrocinante | Universidad Pedagógica Nacional (Maestría en Tecnologías de la Información Aplicadas a la Educación) |
| Palabras Claves | Activación de juicios, autorregulación, memoria y sus fases, estilo cognitivo impulsivo y eficacia en la solución de problemas, plano geográfico y vectores. |

| 2. Descripción |
|---|
| <p>La presente investigación está orientada a revisar la importancia para el proceso de aprendizaje, que tiene la activación de juicios autorreguladores de la memoria en la habilidad para solucionar problemas en estudiantes con estilo cognitivo impulsivo, caracterizado por la tendencia a precipitar sus respuestas, en tareas con incertidumbre de respuesta), bajo rendimiento académico (Karmos et al., 1981; Sheldon y Kennet, 1982; Gargallo, 1991). En estudiantes de grado 8°, para eso se requiere entrar a mirar la autorregulación (Rosário et al., 2006), basado en el modelo de Zimmerman (2000 y 2002). Implicando las tres fases de la autorregulación de Zimmerman como la fase previa o de propósitos, la fase de realización o control (monitoreo) y la fase de autorreflexión.</p> |

| | | |
|--|---|--|
|  UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL <small>EFICIENCIA EN LA EDUCACIÓN</small> | <i>FORMATO</i> | |
| | <i>RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE</i> | |
| Código: FOR020GIB | Versión: 01 | |
| Fecha de Aprobación: 10-02-2014 | Página 4 de 6 | |

La eficacia en la solución de problemas es un aspecto importante en todo proceso educativo ya que si aprendemos a manejar algunos aspectos necesarios que permitan regular nuestras acciones y actuaciones podemos incidir según nuestra capacidad memorística, dependiendo de la forma como se codifica, se almacena y se evoca fortaleciendo las habilidades de una persona, manifestándose en mejores aciertos debido a la recuperación de su memoria de largo plazo.

Cada día a los profesores nos interesa que los estudiantes aprendan a desarrollar habilidades y afronten el acceso al conocimiento, para eso desarrollamos una serie de estrategias apoyados en los avances de la psicología cognitiva, aportando nuevos modelos de comprensión del aprendizaje buscando facilitar la adquisición, desarrollo y puesta en marcha de procesos que permitan comprender un tema específico como el de plano geográfico y vectores, facilitando un proceso de autorregulación cognitiva a través de juicios que están estratégicamente colocados en el ambiente computacional, siendo necesario que el estudiante quiera y conozca cómo hacerlo (Pintrich, 2004), Zimmerman (2002).

El objetivo de esta investigación es determinar las diferencias en la eficiencia para solución de problemas de plano geográfico y vectores en ambientes E-learning con y sin activación de juicios de autorreguladores de la memoria.

3. Fuentes

Baddeley, A. (1996) Human Memory. Theory and Practice. Psychology Press.

FERNÁNDEZ, M. M. et al.. (2002), Cómo mejorar la autorregulación del estudio en la educación secundaria. Valoración de un programa de acción tutorial. Universidad de Extremadura. Contextos educativos, 5.

GARGALLO, B. (1988): El estilo cognitivo "Reflexividad-Impulsividad" y su modificabilidad. Un programa de intervención para 5º y 6º de EGB. Tesis de licenciatura no publicada. Universidad de Valencia. www.aidex.es/publicaciones/jorn-cc/cc-07.pdf.

González, A. (2001), Autorregulación del aprendizaje: una difícil tarea, IberPsicología,

| | | |
|--|--------------------------------------|--|
|  UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL <small>Escuela de Pedagogía</small> | FORMATO | |
| | RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE | |
| Código: FOR020GIB | Versión: 01 | |
| Fecha de Aprobación: 10-02-2014 | Página 4 de 6 | |

6(1), 30-67.

Boekaerts M, Pintrich P, Zeidner m. (2000) Handbook of self-regulation. Academic press. U.S.A.

Manzanero A. L. (2006). Procesos Automáticos y Controlados de Memoria: Modelo Asociativo (HAM) vs. Sistema de Procesamiento General Abstracto. Universidad Complutense de Madrid. Revista de Psicología General y Aplicada, , 59, 3. 373-412. <http://eprints.ucm.es/6188>.

SCHUNK, D. H; Zimmerman B J. (2003), Handbook of Psychology. Autor: REYNOLDS W. M, Miller Gloria E. Volumen 7, chapter 4. Self-Regulation and Learning.

ZIMMERMAN, B. J (1989). A social cognitive view of self-regulated academic learning. Un punto de vista cognitivo social de autorregulación de aprendizaje académico-yo. Journal of Educational Psychology. Springer Science + Business Media B.V. 2009. Universidad de New York. Journal of Educational Psychology. 1989, Vol. 81, No. 3, 329-339.

Azevedo, R. (2005). Exploring the fluctuation of motivation and use of self-regulatory processes during learning with hipermedia. U de Memphis.

4. Contenidos

Fue necesario tomar los siguientes marcos: cognición, la cognición como procesamiento de representación mental, memoria y sus fases, estructura y procesamiento de la información, estilo cognitivo impulsivo (test de figuras familiares), aprendizaje autorregulado y sus etapas, la autorregulación en la solución de problemas, los activadores de juicios autorregulados de la memoria, estrategias de aprendizaje cognitivo y autorregulador, plano geográfico y vectores.

5. Metodología

INVESTIGACIÓN DE TIPO: **cuasi experimental**. Enfoque: explicativo-causal. Muestra: 66 estudiantes. Colegio Gerardo Molina Ramírez 8º. (Edad $x=13.3$).

| | | |
|--|--------------------------------------|--|
|  UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL <small>Escuela de Pedagogía</small> | FORMATO | |
| | RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE | |
| Código: FOR020GIB | Versión: 01 | |
| Fecha de Aprobación: 10-02-2014 | Página 4 de 6 | |

Hipótesis

H1: Existe incidencia significativa de la cantidad de problemas resueltos de plano geográfico y vectores, entre dos grupos con estilo impulsivo, cuando un grupo de estudiantes trabaja en ambiente computacional con activación de juicios autorreguladores de la memoria, frente a otro grupo que trabaja en ambiente computacional sin activadores de juicios autorreguladores de la memoria.

| VARIABLE DEPENDIENTE | VARIABLE INDEPENDIENTE AMBIENTE COMPUTACIONAL | |
|---------------------------------------|--|--|
| | Con activación de juicios autorreguladores de la memoria | Sin activación de juicios autorreguladores de la memoria |
| Eficacia, en la solución de problemas | Grupo A | Grupo B |

Instrumento: Test MFTT-20 (Cairns y Cammock 1984 y 1989). Servera (2000).

Prueba (Pretest-Postest) por contraste.

Fases de la investigación:

Fase 1: Sensibilización e identificación del estilo cognitivo.

Fase 2: Aplicación pretest

Fase 3: Aplicación del ambiente computacional (Modulo 1 = plano Geográfico)

Fase 4: Aplicación del ambiente computacional (Modulo 2 = vectores)

Fase 5: Aplicación del Postest.

6. Conclusiones

Se ha cumplido la hipótesis H1: Existe incidencia significativa en la cantidad de problemas resueltos de plano geográfico y vectores, entre dos grupos con estilo impulsivo, cuando un grupo de estudiantes trabaja en ambiente computacional con activación de juicios autorreguladores de la memoria, frente a otro grupo que trabaja en ambiente computacional sin activadores de juicios autorreguladores de la memoria. La prueba t indica que hay mayor incidencia en el grupo impulsivo que trabaja en el ambiente con juicios de autorregulación de la memoria.

| | | |
|---|---|--|
|  UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL <i>Formación de Profesores</i> | <i>FORMATO</i> | |
| | <i>RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE</i> | |
| Código: FOR020GIB | Versión: 01 | |
| Fecha de Aprobación: 10-02-2014 | Página 4 de 6 | |

Hubo una ganancia en la autorregulación de la memoria a favor del Postest al interactuar con los juicios autorreguladores de la memoria implementados en el ambiente computacional de plano geográfico y vectores, indicando que los sujetos presentan mayor duración de la memoria de largo plazo, evidenciándose en la eficacia para solucionar problemas de plano geográfico y vector, aspectos que indican que los juicios iniciales, juicios de monitoreo y las autorreflexiones propias de la autorregulación son estrategias con alto impacto cognitivo para un docente al orientar sus procesos y generar mejores recuperaciones desde la memoria de largo plazo en el estudiante.

Los resultados contrastan los resultados de (Borkowski et al., 1983; Peters y Bernfeld, 1983) Resolución de problemas y El autocontrol (Mann, 1973; Shipe, 1971; Ward, 1973). Pero sustentan las teorías de Zimemman (1998,2002, 2002), Pintrich (2002) acerca de la importancia de las estrategias de autorregulación para alcanzar un mejor desempeño académico.

Para el diseño del ambiente computacional con juicios autorregulados de la memoria se tomaron en cuenta aportes de investigadores como Zimmerman (1989, 1998, 2000, 2002, 2003) y Schunk (1998, 2002) en el sentido de la capacidad para regular el propio aprendizaje. El ambiente con juicios de autorregulación de la memoria moldea las acciones, conceptualizaciones y actuaciones que debe dar el sujeto antes de precipitar sus respuestas, sino que pueda reflexionar ante una respuesta a dar.

Con relación a los datos generados en la autoevaluación al final de la aplicación del ambiente computacional (antes del Postest) que presentaron los dos grupos siguen siendo mejores los resultados que hizo el grupo impulsivo con juicios frente al grupo sin juicios. Concluyendo que los estudiantes que están en el rango de edad promedio de los grupos se desempeñan mucho mejor con un ambiente que les permita manejar la impulsividad a través de la activación de juicios autorreguladores de la memoria (ambiente con juicios).

Un engrama es una estructura de interconexión neuronal estable (registro continuo de las percepciones). Parece que el ambiente computacional con juicios de autorregulación de la memoria potencia la estimulación de la activación de estructuras neuronales más estables en los estudiantes con estilo cognitivo impulsivo, manifestándose en tipos particulares de cuadros de imagen mental llamados engramas generando mejores recuperaciones de la información en el tiempo.

El ensayo o reprocesamiento continuo de una temática, se produce si el estudiante le dedica tiempo adecuado para procesar y reprocesar componente esencial de la

| | | | |
|---|---|--|--|
|  UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL <small>Formación de Profesores</small> | <i>FORMATO</i> | | |
| | <i>RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE</i> | | |
| Código: FOR020GIB | Versión: 01 | | |
| Fecha de Aprobación: 10-02-2014 | Página 4 de 6 | | |

transferencia de información de la memoria operativa para mantenerlo en la memoria a largo plazo (recodificaciones hacia mayores evocaciones), como lo plantea ATKINSON Y SHIFFRIN (1968), que los diferentes repasos o vistas nuevamente mejoran los niveles de codificación activando unos marcadores de lista formando (huellas de memoria), generando una red de conocimientos de nodos activadores (los relacionados sensorialmente con la huella de memoria y los relacionados conceptualmente), como lo expone Tulving (1983) en su modelo de memoria asociativa humana.

| | |
|-----------------------|----------------------------|
| Elaborado por: | David Ramiro Poveda Moreno |
| Revisado por: | John Alexander Rojas |

| | | | |
|--|----|----|------|
| Fecha de elaboración del Resumen: | 22 | 02 | 2014 |
|--|----|----|------|

CONTENIDO

| | Pág. |
|--|------|
| INTRODUCCIÓN | 1 |
| 1.1 JUSTIFICACIÓN..... | 2 |
| 1.2 PROBLEMA..... | 3 |
| 1.3 OBJETIVOS..... | 5 |
| 1.3.1 Objetivo general | 5 |
| 1.3.2 Objetivos específicos | 5 |
| 2 METODOLOGÍA..... | 6 |
| 2.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN | 6 |
| 2.1.1 Hipótesis | 6 |
| 2.1.2 El diseño experimental | 7 |
| 2.2 MÉTODO DE INVESTIGACIÓN | 7 |
| 2.2.1 Fase 1: Sensibilización e identificación del estilo cognitivo.... | 7 |
| 2.2.2 Fase 2: Aplicación pretest | 8 |
| 2.2.3 Fase 3: Aplicación del ambiente computacional (Modulo 1 = plano geográfico) | 8 |
| 2.2.4 Fase 4: Aplicación del ambiente computacional (Modulo 2 = vectores) | 9 |
| 2.2.5 Fase 5: Aplicación del Postest | 9 |
| 2.3 POBLACIÓN..... | 9 |
| 2.4 2.5. TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE DATOS | 11 |
| 3 ANTECEDENTES..... | 12 |
| 3.1 Procedure for Evaluating Self-regulation, Strategies during Learning in Early Childhood Education | 12 |

| | | |
|-------|--|----|
| 3.2 | Estilos cognitivos. Reflexividad-impulsividad, su modificación en el aula | 13 |
| 3.3 | Student strategies for succeeding in pbl environments: experiences and perceptions of low self-regulating students | 14 |
| 3.4 | Effects of approach and avoid mindsets on performance, self-regulatory cognition, and affect in a multi-task environment | 15 |
| 3.5 | Exploring the fluctuation of motivation and use of self-regulatory processes during learning with hypermedia | 16 |
| 3.6 | Impacto de un programa de autorregulación del aprendizaje en estudiantes de psicología | 18 |
| 3.7 | Tareas para casa, autorregulación del aprendizaje y rendimiento en matemáticas | 19 |
| 3.8 | Autorregulación en niños preescolares a través de situaciones de resolución de problemas en formato electrónico | 20 |
| 3.9 | Memory-based judgments: the roles of information typicality and processing ability | 21 |
| 4 | MARCO TEÓRICO | 22 |
| 4.1 | LA COGNICION | 22 |
| 4.2 | PSICOLOGÍA DEL PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN | 23 |
| 4.3 | LA MEMORIA | 25 |
| 4.3.1 | Modelo de la memoria de Atkinson y Shiffrin (1968) | 25 |
| 4.3.2 | Papel de la memoria en el procesamiento de información | 26 |
| 4.3.3 | Clasificación de la memoria por el tipo de información | 30 |
| 4.4 | Modelo asociativo de la memoria | 35 |
| 4.4.1 | Estructuras básicas de la memoria | 36 |
| 4.4.2 | Recuperación de la información por el ser humano | 38 |
| 4.5 | PROCESOS DE LA MEMORIA | 38 |
| 4.5.1 | La codificación | 38 |
| 4.5.2 | La retención | 39 |

| | | |
|---------|---|----|
| 4.5.3 | La recuperación..... | 40 |
| 4.6 | LAS REPRESENTACIONES EN LA MEMORIA..... | 44 |
| 4.6.1 | La representación cognitiva | 46 |
| 4.6.2 | La representación desde los modelos mentales | 46 |
| 4.6.3 | Formas de atención y memoria..... | 47 |
| 4.7 | ESTILO COGNITIVO IMPULSIVO | 48 |
| 4.7.1 | Causas de la reflexividad-impulsividad | 49 |
| 4.7.2 | Impulsividad cognitiva | 53 |
| 4.7.3 | Estilo cognitivo - estilo de aprendizaje | 53 |
| 4.8 | APRENDIZAJE AUTORREGULADO DE LA MEMORIA | 54 |
| 4.8.1 | Fases del proceso de autorregulación | 59 |
| 4.8.2 | Fase previa (Forethought phase) | 59 |
| 4.8.3 | Fase de realización, control volitivo, monitoreo o autojuicio. | 61 |
| 4.8.4 | Auto-observación | 63 |
| 4.8.5 | Fase de autorreflexión o autorreacción..... | 63 |
| 4.9 | ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE | 66 |
| 4.9.1 | Estrategias cognitivas y autorreguladoras..... | 67 |
| 4.9.2 | Autorregulación de la voluntad..... | 68 |
| 4.9.3 | Los activadores de juicio autorregulados de la memoria..... | 68 |
| 4.9.4 | La autorregulación en la solución de problemas | 71 |
| 4.10. | DOMINIO DE CONOCIMIENTO..... | 75 |
| 4.10.1. | Plano geográfico..... | 76 |
| 4.10.2. | El vector..... | 78 |
| 4.10.3. | 4.10.3. Mapa conceptual sobre vectores | 83 |
| 5. | SOLUCIÓN PROPUESTA..... | 84 |

| | |
|---|-----|
| 5.5. REPRESENTACIÓN TECNOLÓGICA..... | 101 |
| 5.4. CONSTRUCCIÓN DE LA SOLUCIÓN..... | 111 |
| 6. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE DATOS | 113 |
| 6.1. RESULTADOS OBTENIDOS | 116 |
| 6.2. Análisis de los datos del postest..... | 119 |
| 6.3. Pretest muestras independientes | 121 |
| 6.4. Análisis del Postest frente al pretest | 122 |
| 7. CONCLUSIONES Y PROYECCIONES..... | 130 |
| 7.2. PROYECCIONES..... | 131 |
| 8. GLOSARIO..... | 133 |
| 9. REFERENCIAS | 134 |
| ANEXOS..... | 139 |
| ANEXO 1. REQUERIMIENTOS FUNCIONALES | 140 |
| ANEXO 2. PSEUDO REQUERIMIENTOS..... | 146 |
| ANEXO 3. PRETEST..... | 147 |
| ANEXO 4. POSTEST..... | 152 |
| ANEXO 5. TESTS DE FIGURAS FAMILIARES MFFT | 157 |
| ANEXO 6. IDENTIFICACION ESTILO IMPULSIVO- REFLEXIVO | 159 |
| Anexo 7..... | 161 |
| Anexo 8..... | 162 |
| Anexo 9..... | 162 |

TABLAS

| | Pág. |
|---|-------------------------------------|
| Tabla 1. Relación de variables investigación | 6 |
| Tabla 2. Estrategias de aprendizaje..... | Error! Bookmark not defined. |
| Tabla 3. Vector..... | 80 |
| Tabla 4. Prueba de normalización | 116 |
| Tabla 5. Estadísticos del pretest..... | Error! Bookmark not defined. |
| Tabla 6. Estadísticos del postest | 120 |
| Tabla 7. Prueba de fisher- igualdad de varianzas..... | 121 |
| Tabla 8. Prueba F pretest frente postest..... | 122 |
| Tabla 9. Prueba Estadística t..... | 122 |
| Tabla 10. ANOVA | 123 |

FIGURAS

| | Pág. |
|--|-------------|
| Figura 1. Esfuerzo media por cada condición..... | 17 |
| Figura 2. Modelo de la memoria de atkinson y shiffrin (1968) | 26 |
| Figura 3. Teoría de los procesos de información realizados por la memoria, Smit, 1996 y Hunt 1971..... | 27 |
| Figura 4. Fuente: Componentes del modelo de memoria de Baddeley (1986) | 30 |
| Figura 5. Fuente: Tipo de memoria de largo plazo (1986)..... | 31 |
| Figura 6. La memoria..... | 31 |
| Figura 7. Curva del recuerdo en el tiempo..... | 35 |
| Figura 8. Ejemplo de representación proposicional. Modelo de HAM..... | 37 |
| Figura 9. Diferencia de memoria..... | 38 |
| Figura 10. Fuente: Descripción gráfica de las propuestas de procesos implicados en la codificación en los modelos HAM (Anderson y Bower, 1973) y GAPS (Tulving, 1983). | 39 |
| Figura 11. Conceptualización de Tulving (1983) de los elementos de memoria episódica..... | 43 |
| Figura 12. La representación cognitiva | 46 |
| Figura 13. Ejemplo de test de emparejamiento de figuras familiares..... | 52 |
| Figura 14. Fuente: Modelo de capas de curry 1987, (Gallego, 2004) | 54 |
| Figura 15. Fuente: Boekaerts M, Pintrich Paul R, Zeidner Moshe. (2000). Handbook of self-regulation. Academic press. U.S.A. | 56 |
| Figura 16. Fuente: Boekaerts M, Pintrich Paul r, Zeidner Moshe. (2000). Handbook of self-regulation. Academic press. U.S.A. | 59 |
| Figura 17. Izaguirre (1998). Plantea las ventajas de la pregunta (activador de juicio), ventajas. | 70 |
| Figura 18. Relación entre pregunta (activador de juicio) y respuesta (retroalimentación) o autorreflexión | 71 |

| | |
|--|----|
| Figura 19.. Fuente: Basado en Polya (1965), Flavell (1977), Brown (1987) | 75 |
| Figura 20. Plano geográfico..... | 76 |
| Figura 21. Eje coordenado X -Y o (Norte-Sur y Oriente-Occidente) ... | 77 |
| Figura 22. Fuente: Transmilenio – mapa convencional | 77 |
| Figura 23. Puntos geográficos contextualizados..... | 78 |
| Figura 24. Definición de vector | 79 |
| Figura 25. Mapa convencional-Bogotá | 79 |
| Figura 26. Vector | 80 |
| Figura 27. Elementos del vector | 81 |
| Figura 28. Dirección de un vector | 81 |
| Figura 29. Fuente: Autor de la tesis. Dirección contextualizada. (David p, 2012)..... | 82 |
| Figura 30. Sentido de un vector | 82 |
| Figura 31. Mapa conceptual vectores | 83 |
| Figura 32. Modelo pedagógico..... | 91 |
| Figura 33. Activación cognitiva Plano geográfico..... | 93 |
| Figura 34. Rol docente editor moodle | 93 |
| Figura 35. Juicios autorreguladores de la memoria | 94 |
| Figura 36. Juicios autorreguladores de la memoria - propósito | 94 |
| Figura 37. Plano geográfico contextualizado | 95 |
| Figura 38. Orientación plano geográfico contextualizado | 95 |
| Figura 39. Presentación inicial curso p. geográfico-vector..... | 96 |
| Figura 40. Animaciones ambiente computacional..... | 98 |
| Figura 41. Animación específica del ambiente..... | 99 |
| Figura 42. Animaciones ambiente computacional..... | 99 |

| | |
|--|-----|
| Figura 43. Ambiente de Ayuda..... | 100 |
| Figura 44. Interactividad contextualizada..... | 103 |
| Figura 45. Juicio autorregulador de la memoria - específico..... | 103 |
| Figura 46. Estrategia organización memoria | 104 |
| Figura 47. Autoevaluación contextualizada | 105 |
| Figura 48. Portada ambientes con juicios- sin juicios | 106 |
| Figura 49. Modelo funcional. Diagrama casos de uso del docente y el estudiante | 107 |
| Figura 50. Modelo funcional. Diagrama casos de uso del ambiente..... | 108 |
| Figura 51. Modelo estático..... | 109 |
| Figura 52. Modelo dinámico..... | 110 |
| Figura 53. Alfa de cronbach para el tests mfft. | 114 |
| Figura 54. Identificación estilo impulsivo..... | 115 |
| Figura 55. Graficas de normalización pretest | 117 |
| Figura 56. Graficas normalización posttest..... | 118 |
| Figura 57. Graficas normalización posttest..... | 119 |
| Figura 58. Relación de medianas cj (con juicios) y sj (sin juicios)..... | 119 |
| Figura 59. Representación: autorregulación de la memoria en estilo impulsivo con juicios. Fuente: David Poveda – Autor | 125 |
| Figura 60. Aplicación ambiente computacional primer momento plano geográfico | 161 |
| Figura 61. Aplicación ambiente computacional segundo momento plano geográfico | 161 |
| Figura 62. Aplicación ambiente computacional segundo momento grupo cj | 162 |
| Figura 63. Aplicación posttest..... | 163 |



INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de grado se realizó como aporte a la línea de investigación Ambientes digitales para el aprendizaje autónomo dirigida por el Grupo de Investigación kenta de la Universidad Pedagógica Nacional (Colombia), con el fin de encontrar relación significativa entre la activación de juicios autorreguladores de la memoria en la cantidad de problemas solucionados en una población de estudiantes con estilo cognitivo impulsivo. Es por eso que se hace necesario impactar con ambientes digitales de aprendizaje con características que se adapten al estilo del estudiante, a los procesos pedagógicos y a las necesidades cognitivas.

Esta tesis está constituida por las siguientes partes: Aspectos preliminares comprendido por la justificación, el problema y los objetivos, el siguiente capítulo corresponde a la metodología donde se determina el tipo de investigación cuasi experimental, se plantea la hipótesis y se determina un método de investigación cuantitativo centrado en el modelo explicativo causal, enseguida se presentan las fases de la investigación, la población y su muestra, identificando los instrumentos de recolección de la información y las técnicas de análisis aplicadas para validar la hipótesis.

En el capítulo de antecedentes se describen los principales trabajos sobre los cuales se basa el objetivo de la investigación, se hace referencia a experiencias previas relacionadas con el problema, los datos y hechos que permiten dilucidar el trabajo.

En el capítulo 4 se presenta el marco teórico constituido por las teorías que se relacionan con el problema de investigación como la cognición, el procesamiento de la información, la memoria y sus fases, las representaciones mentales, el estilo cognitivo impulsivo, el aprendizaje autorregulado y las estrategias, con el objetivo de ofrecer un sustento al estudio.

El capítulo llamado solución propuesta está constituido por el dominio de conocimiento, la propuesta pedagógica, la representación tecnológica con sus tres modelos y la construcción de la solución.

Luego se presenta el análisis e interpretación de datos, se muestra los resultados obtenidos, se establecen argumentos frente al pretest y postest, se determina la diferencia y analiza las posibles causas que la originan. Por último están las conclusiones como respuesta a los objetivos, las proyecciones, glosario y referencias.



1.1 JUSTIFICACIÓN

Las tecnologías de la información y comunicación se han incorporado cada día a nuestra vida de manera significativa lo que ha permitido insertarnos al mundo global, la educación debe aprovecharla para mediar el aprendizaje con mejores recursos y estrategias de aprendizaje apoyadas en los avances de la psicología cognitiva. El proceso de aprendizaje se puede enriquecer con la introducción de las TIC en el aula, con el desarrollo de ambientes digitales para el aprendizaje autónomo que permitan estimular el aprendizaje para generar nuevas representaciones del conocimiento, lo que fomenta la interactividad entre los pares y los objetos virtuales de aprendizaje para Aprender a aprender, como lo sugiere la línea de investigación de la maestría MTIAE.

Uno de los beneficios que se pueden lograr con los resultados de esta investigación es el enriquecimiento profesional del rol del docente tanto en el plano investigativo como pedagógico en la tarea de diseñar y promover nuevos ambientes digitales y estrategias para autorregular la memoria con el uso pedagógico de los ambientes digitales de aprendizaje, que cuenten con interfaces interactivas que se adapten a las necesidades particulares de un estilo cognitivo como el impulsivo caracterizada por una tendencia a precipitar su resultado en tareas con incertidumbre de respuesta, lo que incide en un bajo rendimiento académico. (Karmos et al., 1981; Sheldon y Kennet, 1982; Gargallo, 1991), basado en la observación de bajo desempeño que se hace respecto de cuando se le entrega una actividad al estudiante y los bajos resultados del pretest aplicado en esta investigación. Aspecto que requiere facilitar la mediación, contenidos, recursos, motivación y estrategias cognitivas como los juicios autorreguladores de la memoria, para hacer mejores recuperaciones de la información o nuevas representaciones mentales y lograr el éxito académico (Mangones, 2007), al utilizar menores tiempos y demandas cognitivas en la solución de problemas.

Los juicios como vehículo para la activación y orientación de los procesos cognitivos impactan la estructura cognitiva de los estudiantes al permitirles evaluar la idoneidad de sus estrategias, realizar el monitoreo, ajuste de sus actuaciones y conceptualizaciones, mejorar la memoria a largo plazo al seleccionar la información (Montenegro, 2001), buscan facilitar la adquisición, desarrollo y puesta en marcha de procesos que permiten comprender temas como la solución de problemas de plano geográfico y vector, que facilite un proceso de autorregulación cognitiva, para esto es necesario que el estudiante de 8º del Colegio Gerardo Molina Ramírez con estilo cognitivo impulsivo, quiera y conozca cómo hacerlo (Pintrich, 2004). Lo que mejora la orientación de las actuaciones, la optimización de los tiempos en la solución de un problema al emplear estrategias válidas, la previsión de soluciones adecuadas, la autoobservación (monitoreo), la autoevaluación, en otras palabras, de la autorregulación e incremento de las expectativas para alcanzar un estado ideal (Zimmerman, 2000).



1.2 PROBLEMA

Estando en una época cibercultural, la educación exige nuevos ambientes digitales que estén estructurados con estrategias que motiven, interesen y capturen la concentración del estudiante para que pueda hacer explícitos sus procesos de memorización en sus fases de codificación, almacenamiento y recuperación de la información como parte de la resignificación a partir de sus ideas previas y generar aprendizaje significativo.

En su quinto saber Edgar Morín plantea enfrentar la incertidumbre que presenta el estudiante y el docente como parte activa en la construcción del saber, utilizando las TIC como herramienta que ampliar las oportunidades. Así mismo Castells, plantea cambios educativos con un compromiso social y culminando con la innovación de lo pedagógico, al crear organizaciones educativas donde sea posible *“aprender a aprender”*, Además las TIC en la labor educativa hacen necesario replantear las prácticas de enseñanza, con hincapié en el alumno como centro del proceso, instaurando una nueva manera de establecer el encuentro comunicativo, (Unigarro, 2004).

Por otra parte, los ambientes de aprendizaje a distancia, cuyo soporte principal son las TIC favorecen el seguimiento de metas personales, la libre navegación por los nodos de información y resolución de diferentes situaciones problemáticas, de acuerdo con las diferencias individuales de los estudiantes (Jacobson y Archodidou, 2000; Jonassen, 1989). Los sistemas de tutoría inteligente se adaptan de manera dinámica y flexible al proceso de resolución individual del problema por parte del estudiante, usando un modelo de evaluación del proceso de aprendizaje, que evalúa su trabajo e identifica sus necesidades de conocimiento y le proporciona andamiajes basados en este diagnóstico, de manera ajustada a su progreso de aprendizaje, (Azevedo, 2005)

El actual plan sectorial de educación plantea consolidar las TIC como plataforma tecnológica para mejorar cobertura, la calidad y la pertinencia de los proceso educativos para promover la generación y uso de contenidos educativos, así mismo los referentes conceptuales y metodológicos de la reorganización curricular por ciclos en Bogotá (2010-2014). se plantea la transformación de la enseñanza y el desarrollo de los aprendizajes comunes y esenciales para la calidad de la educación con el desarrollo de ambientes de aprendizaje acordes con el mundo de hoy y las necesidades del ciclo.

En muchos casos las prácticas desarrolladas al interior de las aulas en las ciencias naturales han sido tradicionales o han permanecido inmutables, lo que ocasiona desinterés por las mismas, desmotivación y desatención por falta de material didáctico pertinente a la temática con procedimientos o instrucciones caracterizadas en estrategias que permitan hacer transposiciones didácticas del aprendizaje a nuevos contextos significativos y/o aplicarlos a la solución de problemas contextualizados. se hace necesario impulsar un cambio profundo al interior de ellas, para fomentar un aprendizaje significativo que sea formativo y que permita a los alumnos, en su diversidad, conocer y ser capaces de



desarrollar sus potencialidades hasta llegar a ser individuos autorregulados y que lideren sus propios aprendizajes (Zimmerman, 1995).

El acercamiento de temáticas de Física partir de la educación básica en la institución Gerardo Molina Ramírez ha permitido encontrar debilidades cognitivas (baja autorregulación de la memoria para la recuperación de la información, bajo nivel de conceptualización y de comprensión, de solución de problemas) , algunas de ellas detectadas en las pruebas internas que se hacen a nivel institucional, o a través de pruebas externas como “saber” aplicada en el año 2012, que ha encontrado que los estudiantes de 9º disminuyeron en 11% en el desempeño en el área de ciencias, de igual manera las pruebas pisa del año 2013 presentan un resultado bajo con respecto a los desempeños de Colombia.

Las TIC aplicadas a la educación, presentan gran potencial hacia la autorregulación del aprendizaje, ya que ofrecen la interacción, manipulación de contenidos y procesos de resolución de problemas, lo que permite modificar condiciones, controlar variables y manipular fenómenos o intervenir con juicios autorreguladores de la memoria. Este hecho brinda al alumno, la capacidad de mejorar sus habilidades para recuperación de la información en mejores tiempos, para motivar e involucrarlo en actividades de aprendizaje significativo, a través de sus representaciones significativas, en entornos que sean una alternativa, para estimular, mantener y modelar el proceso de autorregulación (Azevedo, 2005) que tan necesario se hace en el ámbito de la educación.

En las instituciones de educación secundaria como el colegio Gerardo Molina de acuerdo con la necesidades anteriores y pruebas psicológicas aplicadas se ha encontrado necesario desarrollar los dispositivos básicos de aprendizaje (percepción, atención, concentración, memoria y motivación), por tanto es necesario desarrollar ambientes digitales de aprendizaje para enriquecer la atención, comprensión y memorización, con la intervención de planes de acción pedagógica como los juicios autorreguladores de la memoria, que van inmersos en el ambiente de aprendizaje, para aumentar el material didáctico de apoyo a la temática de plano geográfico y vectores, para ofrecer alternativas a los estudiantes según ritmos y estilos de aprendizaje y generar a partir de las ideas previas, como lo expone Ausubel, nuevas representaciones mentales.

Dada la importancia que tiene el auge de las TIC para los procesos de aprendizaje se hace necesario incorporar potencialidades a través de los ambiente de aprendizaje en Elearning, lo que favorece la diversidad y desarrolla las capacidades, es debido a estas posibilidades que se hace necesario investigar **¿Cuál es la incidencia de la activación de juicios autorreguladores de la memoria en la cantidad de problemas resueltos entre dos grupos de estudiantes con estilo impulsivo; uno que usa un ambiente computacional con activación de juicios de autorregulación de la memoria y otro que usa un ambiente computacional sin activación de juicios de autorregulación de la memoria ?.**



1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo general

Determinar las diferencias en la eficiencia para solución de problemas de plano geográfico y vectores en ambientes E-learning con y sin activación de juicios de autorreguladores de la memoria.

1.3.2 Objetivos específicos

- Elaborar un marco teórico identificando autores que se ocupen de dar un sustento conceptual a la investigación.
- Sugerir un modelo pedagógico soportado en la estructuración del aprendizaje autorregulado de la memoria para estudiantes con estilo cognitivo impulsivo.
- Implementar en un grupo de control y otro experimental una estrategia E-learning frente a la autorregulación de la memoria a través de dos ambientes uno con activación de juicios y el otro sin activación.
- Construir un ambiente digital de aprendizaje sobre vectores y plano geográfico con/sin activación de juicios de autorregulación de la memoria.
- Describir los instrumentos de recolección de información y establecer la importancia de cada uno de ellos.
- Analizar las relaciones entre la activación de juicios autorreguladores de la memoria y la eficacia en la solución de problemas.



2 METODOLOGÍA

En esta sección se presenta la metodología implementada, la investigación de tipo cuasi experimental, la hipótesis establecida, el diseño experimental, el método de investigación, la población y los instrumentos de recolección de información en la ejecución y culminación de la experiencia.

2.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN

La investigación está enmarcada en el tipo cuasi experimental, Cook 1983, *“define la investigación cuasi-experimental como una clase de estudios empírico a los que les faltan algunos de los rasgos usuales de experimentación. Habitualmente se llevan a cabo fuera del laboratorio y no implican asignación aleatoria de las unidades experimentales a las condiciones de tratamiento”*. A pesar que los grupos se formaron de acuerdo con la identificación del estilo cognitivo se tiene el mayor control, esta investigación pretende establecer relaciones de causalidad entre la variable independiente y la variable dependiente.

2.1.1 Hipótesis

Ho: No existe diferencia significativa en la incidencia de la cantidad de problemas resueltos de plano geográfico y vectores, entre dos grupos con estilo impulsivo, cuando un grupo de estudiantes trabaja en ambiente computacional con activación de juicios autorreguladores de la memoria, frente a otro grupo que trabaja en ambiente computacional sin activadores de juicios autorreguladores de la memoria.

H1: Existe diferencia significativa en la incidencia de la cantidad de problemas resueltos de plano geográfico y vectores, entre dos grupos con estilo impulsivo, cuando un grupo de estudiantes trabaja en ambiente computacional con activación de juicios autorreguladores de la memoria, frente a otro grupo que trabaja en ambiente computacional sin activadores de juicios autorreguladores de la memoria.

Se establecen las siguientes variables:

- **Variable independiente:** Ambiente computacional, con dos valores de activador de juicio autorregulador de la memoria (con juicios – sin juicios).
- **Variable dependiente:** Eficacia en la solución de problemas de plano geográfico y vectores.

Tabla 1. Relación de variables



| | | |
|---------------------------------------|--|--|
| VARIABLE DEPENDIENTE | VARIABLE INDEPENDIENTE | |
| | AMBIENTE COMPUTACIONAL | |
| | Con activación de juicios autorreguladores de la memoria | Sin activación de juicios autorreguladores de la memoria |
| Eficacia, en la solución de problemas | Grupo A | Grupo B |

La eficacia: se asume como la relación que existe entre la cantidad de eventos exitosos y el total de eventos realizados en la solución de un problema.

2.1.2 El diseño experimental

Con los resultados de la indagación diagnóstica se aplicó una prueba estadística de análisis factorial de la varianza, para establecer la influencia de la variable independiente (tipo de ambiente computacional, con y sin activación de juicios autorreguladores de la memoria) sobre la variable dependiente (Eficacia para solucionar problemas).

El modelo de diseño a seguir dentro de la investigación, corresponde a diseño de grupo control con pretest y posttest “comparación con un grupo estático, Campbell y Stanley 1978, con el siguiente diseño:

G.exp. = O1. X O2. R.

G Control = O1. O2.

2.2 MÉTODO DE INVESTIGACIÓN

Un método de investigación es una forma sistemática para obtener conocimiento sobre el objeto de investigación, en el desarrollo de esta investigación se utiliza el método deductivo (deducción, análisis y síntesis) dentro de la clasificación que plantea López Cano 1984. Las fases del método se plantean a continuación.

2.2.1 Fase 1: Sensibilización e identificación del estilo cognitivo.

| FASE 1 | ACTIVIDAD | TIEMPO | RESULTADOS | RECURSOS |
|----------------------------------|--|---------------|--|---|
| Sensibilización e identificación | Dar a conocer a los grupos la importancia de esta investigación, el seguimiento adecuado de cada | Cinco semanas | Identificar el tipo de estilo cognitivo impulsivo. Registros de tiempo de latencia (tiempo entre la | Test de figuras familiares MFFT-20, de forma individual y en físico. Cronometro |



| | | | | |
|-------------------------------|---|--|--|----------------------------|
| ficación del estilo cognitivo | fase. Aplicar test de figuras familiares MFFT-20. Se realizó en el horario de jornada de los estudiantes desde las 6:30 hasta las 12:30. | | pregunta y la respuesta que da el estudiante) y número de errores. | Computador. dos profesores |
|-------------------------------|---|--|--|----------------------------|

2.2.2 Fase 2: Aplicación pretest

| FASE 2 | ACTIVIDAD | TIEMPO | RESULTADOS | RECURSOS |
|--------------------|--|--------|--|--|
| Aplicación pretest | Aplicación de pretest de 15 puntos de manera individual, con selección múltiple. En físico. (Anexo 3). | 35 min | Se obtuvo resultado inicial sobre eficacia en solución de problemas de la temática de plano geográfico y vectores, para el estilo cognitivo impulsivo, en pretest. | Material fotocopiado de forma individual, pretest. Salón para 35 estudiantes Un profesor |

2.2.3 Fase 3: Aplicación del ambiente computacional (Modulo 1 = plano geográfico)

| FASE 3 | ACTIVIDAD | TIEMPO | RESULTADOS | RECURSOS |
|---------------------------------------|---|----------------------|---|---|
| Aplicación del ambiente computacional | Primero se expone el grupo control al respectivo ambiente computacional E-learning (plano geográfico sin juicios), otro día se trabajó con el grupo experimental (con juicios). | 2.5 horas cada grupo | Capturar acciones y procesos determinados en cada ambiente computacional obtenidos en el módulo de plano geográfico | 2 Salas de informática, para 40 computadores conectados a internet. Con el respectivo ambiente de aprendizaje, todo en un servidor externo dispuesto para estos procesos. |



2.2.4 Fase 4: Aplicación del ambiente computacional (Modulo 2 = vectores)

| FASE 4 | ACTIVIDAD | TIEM - PO | RESULTADOS | RECURSOS |
|---------------------------------------|--|-----------|---|---|
| Aplicación del ambiente computacional | Primero se expone el grupo control al respectivo ambiente computacional E-learning (vectores, sin juicios), otro día se trabajó con el grupo experimental (con juicios). | 2.5 horas | Capturar acciones y procesos determinados en cada ambiente computacional obtenidos en el módulo de vectores | 2 Salas de informática, para 40 computadores conectados a internet. Con el respectivo ambiente de aprendizaje, todo en un servidor externo dispuesto para estos procesos. |

2.2.5 Fase 5: Aplicación del Postest

| FASE 5 | ACTIVIDAD | TIEM - PO | RESULTADOS | RECURSOS |
|--------------------|--|-----------------------|--|---|
| Aplicación Postest | Aplicación de Postest de 15 puntos de manera individual, con selección múltiple. En físico. (Anexo 4). | 35 minutos cada grupo | Se obtuvo valores de eficacia final sobre solución de problemas de la temática de plano geográfico y vectores, para el estilo cognitivo impulsivo. | Material fotocopiado para aplicar individualmente. Salón para 30 estudiantes Un profesor |

En cada fase estaba presente el investigador, en todo momento el profesor estaba dispuesto a solucionar inquietudes de tipo procedimental, aplicación, acceso al ambiente. Pero no estaba en disposición de responder preguntas del tema, para no incidir en el resultado obtenido.

2.3 POBLACIÓN

La población corresponde a 60 estudiantes de grado 8° del Colegio Gerardo Molina Ramírez jornada de la mañana que cumplen con la identificación de estilo cognitivo impulsivo, cuya edad promedio era de 13,3 años. ya se habían



retirado 5 por no constancia. Se tomó esta institución por conocimiento de algunos procesos, por factibilidad en la aplicación de los instrumentos, la organización y trabajo de los grupos demanda tiempos y exigencias específicas por tanto hay compañeros que favorecen estas necesidades facilitando la logística de la investigación, ya que el autor no orientaba procesos en nivel 8º.

Por otro lado según pruebas psicológicas aplicadas a nivel institucional, aproximadamente un 30% de los estudiantes presenta atención dispersa y dividida, caracterizada por perder la focalización del tema después de unos minutos. Información soportada por los resultados obtenidos en el pretest para el grupo de estilo impulsivo con juicios, cuya media es $x=2.73$ mientras el pretest del mismo estilo y sin juicios es $X=2.23$ sobre una base de 15 puntos. Mientras la prueba saber muestra que los estudiantes están en un nivel mínimo "Supera las preguntas de menor complejidad de la prueba"¹ el 51%, 37 satisfactorio y 5% avanzado

La muestra intencionada está determinada por 30 estudiantes que fueron seleccionados de acuerdo con un muestreo aleatorio simple, la edad promedio era de 13,3 años. De modo que se constituyó el grupo CJ al que se le aplicó ambiente computacional con juicios y el otro grupo constituido también por 30 estudiantes que aplicaron al ambiente computacional sin juicios, llamado SJ.

2.4. INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

En la fase 1 se aplicó el instrumento test MFTT, Test de emparejamiento de figuras familiares desarrollado por Jerome Kagan en su versión más completa es el MFTT-20 (Cairns y Cammock 1984 y 1989) y adaptada a español por Gargallo (2005), consiste en una prueba de emparejamiento perceptivo de aplicación personal de aproximadamente 20 minutos. Este instrumento se aplicó en físico de forma individual. Se manejó así. (Las dos primeras pruebas son de entrenamiento). Al estudiante se le daba unas copias que por cada ejercicio presenta un dibujo y al lado 8 figuras parecidas de las cuales una es exactamente igual, la que debía identificar el estudiante. Se le indicaba al profesor y él registraba si era correcta o no. Si era correcta registraba el tiempo y si no se le daban tres oportunidades más al estudiante para que la identificara o de lo contrario se pasaba al siguiente ejercicio.

Al continuar con el enfoque de la investigación, para el pretest y el postest se aplicaron métodos primarios como los cuestionarios estructurados, diseñados por el autor de la tesis siguiendo criterios tanto para la elaboración de la

1

<http://www2.icfesinteractivo.gov.co/ReportesSaber359/consultaReporteEstablecimiento.jsp>



pregunta como en la estructura teniendo en cuenta a (Milton Rodríguez Bresque y otros (2011). Elaborado con quince preguntas cerradas relacionados con las temáticas de la investigación. Con respuesta de selección múltiple, realizado por contraste las primeras 7 preguntas respecto de las siguientes. El postest estaba diseñado con un nivel mayor respecto del pretest, aunque correspondía a la misma temática. Este se podía aplicar sin la presencia del investigador. Este instrumento se aplicó en físico, personal y masivo según la identificación de cada grupo organizado en la investigación.

2.5. TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE DATOS

Los datos obtenidos del test de mftt (edad, apellido y nombre, curso, promedio de desempeño, tiempo en segundos en dar la respuesta, N° errores y cantidad de aciertos), se pasaron a una hoja de Excel y se aplicaron técnicas matemáticas correspondiente al manejo del instrumento como las que se indican en el respectivo marco del estilo cognitivo impulsivo.

Los desempeños en la autorregulación de la solución de problemas se analiza a partir de los resultados expresados por los estudiantes en el pretest y el posttest, lo que indica que los resultados y conclusiones que se establezcan están sobre la base de lo que debe alcanzar el estudiante para la resolución de un problema, como algunos de los aportes que hace (Domènech, 2004).

Los datos serán analizados básicamente mediante técnicas cuantitativas para caracterizar las variables observadas. Se realizará un análisis cuantitativo de tipo descriptivo, e inferencial para analizar relaciones entre las variables. Asimismo se realizará una comparación entre respuestas al cuestionario sobre solución de problemas de aprendizaje del pretest respecto del posttest, a fin de evaluar si el proceso ha implicado cambios significativos en la solución de problemas.

Para el análisis de los resultados del pretest respecto del posttest y siguiendo el mismo enfoque de investigación basado en lo deductivo se aplican técnicas de inferencia estadística bajo la prueba t student, (que establece si el promedio de dos grupos independientes son diferentes) asociada a la distribución normal de los datos puesto que las unidades expuestas al estudio no son menores de 30 estudiantes, de modo que se encuentre el grado de validez o significancia de la hipótesis planteada.



3 ANTECEDENTES

Al hacer la recopilación bibliográfica tanto en instituciones universitarias, web y base de datos especializadas (www.springerlink.com/, <http://dialnet.unirioja.es/> y www.sciencedirect.com/, etc.) en relación a los temas como: self-regulation of learning, cognitive self-regulation, autorregulación en la solución de problemas, evaluación y/o estrategias de aprendizaje autorregulado, activación de juicios autorregulados de la memoria, etc., se encontraron documentos que se dan a conocer según organización cronológica los más significativos al tema de investigación.

3.1 Procedure for Evaluating Self-regulation, Strategies during Learning in Early Childhood Education

Amate Romera Jorge. Almería. España. (2003). La investigación consistió en detallar el procedimiento aplicado durante el proceso de evaluación de estrategias de autorregulación en la ejecución de una tarea de tipo lógico-matemático, en cuatro estrategias (metacognitivas, cognitivas, Apoyo y Motrices).

Se establecieron las siguientes variables de estudio: Las estrategias de aprendizaje autorreguladas de los estudiantes. Desempeños de los estudiantes (nivel de ejecución de tareas) y perfil estratégico de los estudiantes. La metodología consistió en un diseño cuasi experimental, se realizó una evaluación en tres momentos (antes, durante y después de la tarea), una entrevista adaptada y registrando datos por medio de un protocolo, participaron 24 estudiantes de educación Infantil.

Las conclusiones obtenidas son: En cuanto a estrategias más significativamente detectadas están: conocimiento de la actividad, planificación de la actividad antes, durante y después de las tareas. Los niños en general muestran la falta aguda de las estrategias (antes de la tarea), está referido con la etapa de planificación. Por ejemplo, "primero que voy a pensar", "mirar", etc.). En segundo aspecto está (durante la ejecución de tareas) hay poco uso de estrategias, la más frecuente es búsqueda de información a través de preguntas y muy pocos revisan los pasos que están haciendo. Son muy pocos los estudiantes que justifican la realización de la tarea en cuanto a aspectos cognitivos o autorreguladores (ejemplo, haber contado o haber pensado).

En cuanto al perfil estratégico del estudiante y las relaciones con el desempeño observado durante la tarea hay estrategias (cognitiva, destreza y apoyo de autorregulación antes, durante y al final del proceso). Un aspecto interesante es con relación a la existencia de un nivel de autocrítica en un perfil, cuando los estudiantes se autoevalúan son más exigentes de sí mismos posiblemente a una mayor conciencia de "los verdaderos requerimientos de la tarea". Esta tesis se tuvo en cuenta para conocer tipo de estrategias de autorregulación a través de un protocolo de evaluación interrogada - preguntas (antes durante y después).



3.2 Estilos cognitivos. Reflexividad-impulsividad, su modificación en el aula

Bernardo Gargallo López y otros elaboraron la investigación. Entre los años 1984-1986, aplicando 2 investigaciones: La primera consistió en un programa de intervención para incrementar la reflexividad en alumnos de 5º y 6º de educación básica con una muestra de 98 sujetos de dos colegios públicos de (Valencia, España), con dos grupos experimentales y dos de control, uno por cada nivel, asignados al azar a la condición de experimental y de control investigativo.

El diseño fue de tipo cuasi experimental con Pretest y Postest y grupo de control equivalente. Se plantearon hipótesis como: No existiría diferencia significativa de medias entre los sujetos de grupos de control y los de grupos experimentales ni en tiempos ni en errores en el Pretest: los niveles de reflexividad serían semejantes antes de la intervención. Después de la aplicación del Pretest los sujetos pasaron por 7 sesiones de intervención a razón de tres sesiones semanales de alrededor de 20 minutos en su aula de clase y en el horario escolar, con las siguientes técnicas educativas:

Inmediatamente después se aplicó el Postest, El Instrumento aplicado fue el MFF20 de Cairns y Cammock (es la versión más completa del MFFT). Los ejercicios, tenían en común la incertidumbre en la respuesta, que no era inmediatamente obvia, y servían de base para enseñar demora temporal, estrategias analíticas, estrategias de escudriñamiento y reflexividad. El experimentador, era profesor de los dos grupos experimentales, de acuerdo con unas estrategias muy perfiladas, recogidas en el programa de intervención (Gargallo, 1987), conducía las sesiones (ayudándose, en ocasiones, de modelos pertenecientes a los cursos superiores del colegio), dirigía la realización de los ejercicios, aplicaba los reforzadores pertinentes, corregía en clase los ejercicios delante de los alumnos (verbalizando las estrategias reflexivas utilizadas), asignaba las puntuaciones previamente estipuladas según la ejecución de los sujetos y llevaba nota, en un cuaderno de registro, de las ausencias e incidencias, así como de las sesiones y puntuaciones de los alumnos.

Resultados encontrados hasta el momento son los siguientes: La hipótesis se cumplieron, para valorar la estabilidad, consistencia y generalización de resultados, o sea la incidencia de la reflexividad-impulsividad sobre el rendimiento académico. Elaboraron y aplicaron un segundo programa de intervención de 30 sesiones dedicado a preadolescentes de 8º en 1986. Creando 12 grupos, 6 experimentales y 6 de control. No había diferencia significativa de medias ni en errores ni en latencias o demora temporal (el tiempo previo a la emisión de la respuesta, por parte del sujeto, en situaciones con algún grado de incertidumbre en que la respuesta no es inmediatamente obvia), entre sujetos experimentales y de control en el Pretest. O sea que los niveles de reflexividad-impulsividad eran semejantes antes de la intervención. Se partía de grupos experimentales y de control equivalentes.



En un segundo Posttest, aplicado cuatro meses después de concluir el programa, continuaría la diferencia significativa de medias a favor de los grupos experimentales, que seguían siendo más reflexivos que los de control.

Conclusiones generales, con el Posttest, se encontró diferencia significativa a favor de los grupos experimentales, que se habían hecho más reflexivos: empleaban más tiempo o latencia en el análisis de las pruebas y cometían menos errores que los sujetos de control. En cuanto a la Reflexividad-Impulsividad y rendimiento Académico: se encontró que los sujetos reflexivos obtenían mejores calificaciones que los impulsivos, en dos de las áreas fundamentales, en las instrumentales, Lenguaje y Matemáticas. Según características de los reflexivos e impulsivos que los autores plantean en su investigación, en cuanto a sus estrategias preferidas de procesamiento de la información, los reflexivos utilizan preferentemente estrategias analíticas y los impulsivos emplean estrategias globales; siendo los impulsivos menos cuidadosos y precisos en el análisis de detalles. Y de acuerdo con el uso de estrategias, los reflexivos superan a los impulsivos. También se encontró mejora en los sujetos experimentales sometidos al programa de intervención, en aspectos de reflexividad, calificaciones y rendimiento académico frente a los de control, aunque sin llegar a diferencia significativa de medias.

Esta investigación se tiene en cuenta por el estilo cognitivo impulsivo, el mismo de la investigación en curso y el tipo de diseño cuasiexperimental que han aplicado a estudiantes de ciclo 3.

3.3 Student strategies for succeeding in pbl environments: experiences and perceptions of low self-regulating students

Ottenbreit Anne-Leftwich, West Lafayette, Krista D. Simons. Nuevo México. (2004). Con el fin de estudiar las estrategias y experiencias de los estudiantes con bajos niveles de auto-regulación en un aprendizaje basado en problemas de matemáticas, medio ambiente, lenguaje y arte.

La metodología consistió en una investigación de tipo exploratoria, en donde plantearon preguntas de investigación como: ¿Cuáles son las experiencias de los estudiantes de baja autorregulación en ambientes de aprendizaje basado en problemas?, ¿Cuáles son las percepciones de la baja auto-regulación de los alumnos, los beneficios y retos basado en problemas. El número de participantes fue de 10 (5 mujeres y 5 hombres) de una muestra de 152 estudiantes que habían completado el aprendizaje autodirigido.

Las conclusiones obtenidas después de realizar una entrevista mediante un protocolo semi-estructurado de 20 minutos fueron: La baja autorregulación de los alumnos ofrece dificultades para participar en complejos entornos de aprendizaje, como los de aprendizaje basado en problemas (A.B.P). Debido a la falta de capacidad para planificar, supervisar y evaluar su aprendizaje. Uno de los problemas potenciales para los estudiantes dentro de ABP se relaciona con aquellos que carecen de habilidades de organización y control para



completar una tarea a tiempo (Belfiore y Hornyak, 1998). Y los alumnos con baja autorregulación necesitan más apoyo, orientación y asistencia a la gestión de proyectos en un plazo determinado en la solución de base. Con adecuadas guías y con alta autorregulación pueden ser capaces de obtener más autodirección en entornos de aprendizaje abierto, capaces de gestionar su propio aprendizaje.

La orientación adicional y los andamios pueden permitir a los estudiantes alcanzar sus metas que puede lograrse mediante el uso de más puestos de control en todo el proceso. Otra parte de la gestión del proceso en el aprendizaje basado en problemas requiere de habilidades para seguir aprendiendo a tomar decisiones, ser más competentes, a revisar su redacción, a obtener mejor acceso a la información y a escribir más rápido, entre otros.

Esta investigación se tuvo en cuenta para conocer cuáles pueden ser las estrategias del nivel de autorregulación en la solución de problemas. Ellas son de apoyo (guías adecuadas), organización (aprender a tomar decisiones) y control (Guías e instrucciones, etc.), o sea autodirección.

3.4 Effects of approach and avoid mindsets on performance, self-regulatory cognition, and affect in a multi-task environment

Karoly Craig Newton. Universidad Estatal de Arizona. (2006). El experimento representaba una elaboración del paradigma de seguimiento simple mediante la colocación de los participantes en un automóvil en carretera virtual simulada. Tenían que realizar varias tareas al mismo tiempo. Los participantes en este estudio eran estudiantes de las clases de introducción a la psicología, 64 estudiantes participaron en él, las edades oscilaron entre 17 y 34 años de edad.

Antes y después de los ensayos de cada prueba de conducción, se plantearon preguntas para evaluar los aspectos del proceso diseñados para medir la autorregulación de los siguientes componentes para cada participante: El autocontrol de los resultados anteriores, la expectativa de rendimiento para la siguiente prueba, el grado de auto-recompensa / autocastigo, el esfuerzo destinado a ser gastado en la siguiente prueba y la discrepancia entre la medida de un objetivo de rendimiento establecido para la siguiente prueba y uno de nivel de rendimiento esperado. Cinco preguntas se utilizaron para evaluar los aspectos de la percepción de auto-regulación de la tarea de conducción global después de cada uno de los ensayos experimentales de conducción.

Las variables medidas fueron: Variables independientes: Modo de pensar las condiciones de manipulación (Enfoque, evitar y neutro, cada uno en (M y MD). Variables dependientes: (Numero de señalizaciones, eventos de intersección, Velocidad de aproximación, Vehículo que pasa eventos, Promedio de velocidad del paso, La variabilidad de la misma velocidad, Variabilidad de pasar posición en el carril).



Las conclusiones obtenidas son: Desde la perspectiva de los sistemas de control, el experimento de seguimiento o localización ha sido el método prototipo para examinar cómo los individuos se autorregulan al paso del tiempo. Los participantes expuestos a una inducción breve eran más atentos constantemente que sus contrapartes al evitar los símbolos que de vez en cuando se presenta en su periferia visual. De acuerdo con el modelo de Gray (1987, 1994) y otros. En segundo lugar, los participantes evitan la promulgación de una mentalidad en relación con sus compañeros mente-enfoque al frenar el tráfico en los cruces, sin luces y desaceleración al pasar otros coches.

En el ámbito de la investigación neuropsicológica, los atributos asociados a una autorregulación eficaz a menudo se engloban bajo el término genérico de "La función ejecutiva, que denota el control de supervisión, tales como los procesos de la conciencia del contexto (o lo que los investigadores en factores humanos llaman "conocimiento de la situación"), la planificación (previsiones), el establecimiento de propósitos, la auto - conciencia, la adopción, disposición mental, monitoreo discrepancia, la memoria de trabajo, la capacidad de inhibición habitual (pre-potente) las respuestas. Esta tesis se tuvo en cuenta por el tipo de ambiente computacional "automóvil en carretera virtual simulada" identificando los tipos de preguntas (juicios abiertos) autorregulados como control, expectativa, etc, examinando como se autorregulan los estudiantes a través del tiempo.

3.5 Exploring the fluctuation of motivation and use of self-regulatory processes during learning with hypermedia

Daniel C. Moos y Roger Azevedo. Department of Education, Department of Psychology, Institute for Intelligent Systems, University of Memphis, 3693. Norriswood Ave., Memphis, TN 38152, USA. (2007). Springer.

Los participantes fueron asignados al azar (investigación experimental): a un grupo se le asignó la condición: sin andamiaje (N.S.) y otro con andamiaje conceptual (C.S.). Durante la tarea de aprendizaje, los participantes utilizan Microsoft Encarta (2003), para aprender sobre el sistema circulatorio. Observaron los datos de 43 estudiantes de pregrado para examinar el impacto de los andamios conceptuales sobre la fluctuación de la motivación de las construcciones y el uso de procesos de autorregulación durante el aprendizaje con hipermedia.

Durante la sesión experimental, cada participante completó individualmente un pre-test en el sistema circulatorio, un cuestionario de motivación pre-tarea, una tarea de aprendizaje hipermedia de 30 minutos durante el cual aprendieron sobre el sistema circulatorio, un cuestionario de motivación en tres intervalos regulares durante esta tarea de aprendizaje, un post-test en el sistema circulatorio, y un cuestionario de motivación después de la tarea. Los resultados indicaron que mientras que los participantes en ambas condiciones adquirieron conocimientos declarativos, los participantes andamiaje conceptual (preguntas) durante el aprendizaje demostraron una comprensión más

profunda del sistema circulatorio en el post-test. En la autorregulación se indica que los participantes en la condición CS utilizan significativamente más procesos de planificación durante el aprendizaje de los participantes en la condición NS. El grupo C.S. recibió cinco preguntas de guía durante el aprendizaje con hipermedia:

Los resultados indican que en promedio, los participantes en la condición de C.S. presentaron desempeños más significativos en los procesos de planificación, comparado con los participantes en la condición NS (sin andamiaje conceptual). El efecto del tiempo utilizado en las tareas difíciles no es significativo.

Cuatro análisis separados fueron conducidos en la categoría de aprendizaje autorregulado, uso de estrategias, planeación, monitoreo y manejo de tareas. Examinaron la frecuencia de las estrategias individuales de ayuda, y explicar cuáles son los procesos relacionados con la disminución del uso de la estrategia durante la tarea de 30 minutos de aprendizaje. Por ejemplo los participantes para ambas condiciones disminuyen su elección de nuevas fuentes de información en un entorno hipermedia.

Planeación. En promedio los participantes en la condición con andamiajes conceptuales son más significativos comparado con la condición sin andamiaje.

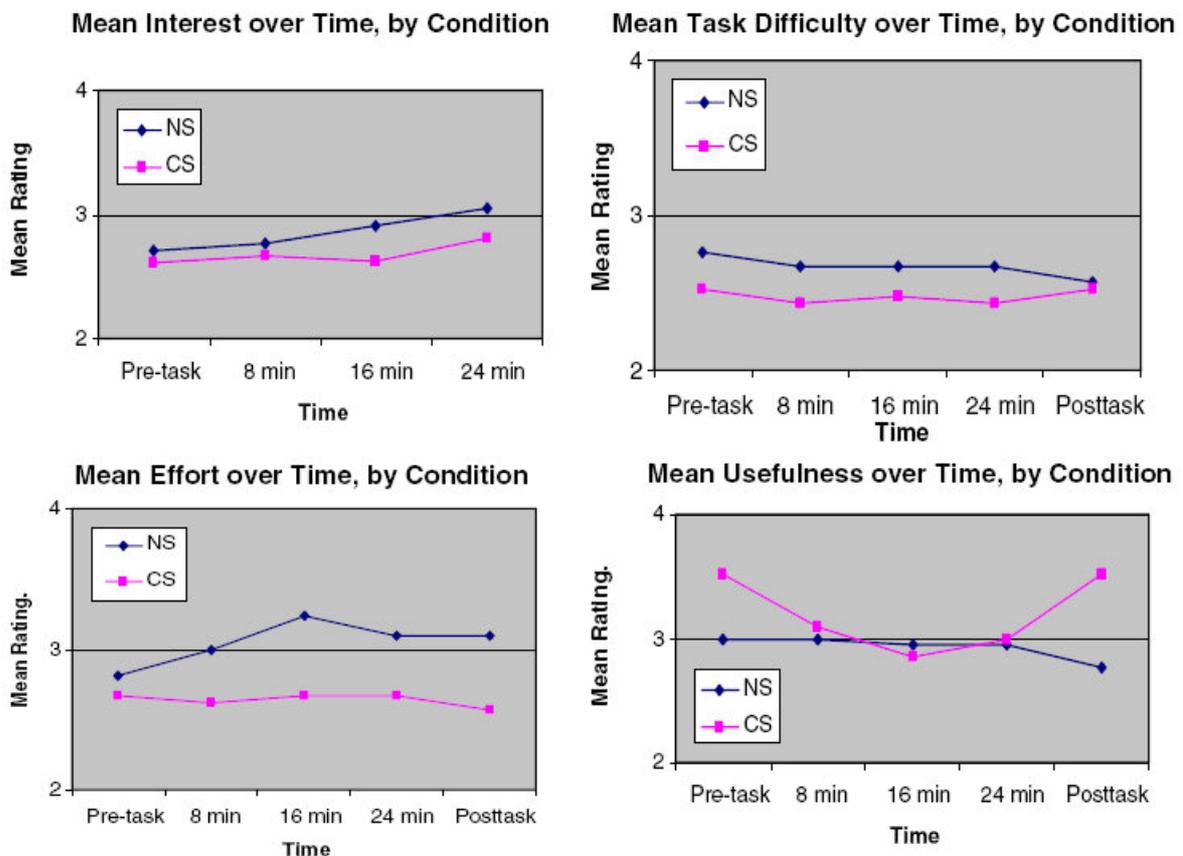


Figura 1. Esfuerzo media por cada condición



Los participantes en la condición de andamiaje conceptual (CS), en promedio hacen procesos de reciclado de metas de la memoria de trabajo, activando su conocimiento previo con más frecuencia.

En cuanto al monitoreo y manejo de tareas difíciles no se encontraron diferencias significativas. Interés: una comparación con pares de interés en diferentes momentos. Se indica que los estudiantes en ambas condiciones reportaron niveles significativamente, a medida que avanzaba a través de niveles altos de interés hay cumplimiento de la tarea. Dificultad en la tarea: las tareas han sido significativamente más fáciles para los participantes que tenían andamiaje conceptual. Esfuerzo: los participantes en la condición de andamiaje conceptual (CS) ponen esfuerzos sucesivamente menores cada vez.

Esta investigación se tuvo en cuenta por el aprendizaje “hipermedia”, sobre el tipo de andamiaje conceptual (juicios abiertos) en la fluctuación de la autorregulación y que el efecto del tiempo utilizado en las tareas difíciles no es significativo.

3.6 Impacto de un programa de autorregulación del aprendizaje en estudiantes de psicología

Sales Luís de Fonseca Rosário. Murcia, España. (2007). El proceso metodológico se inició con la hipótesis para evaluar la eficacia del programa: conocimiento de estrategias de aprendizaje; autoeficacia percibida para autorregular el aprendizaje y autorregulación del aprendizaje”, participaron 53 estudiantes.

Dada las características del programa aplicado se hizo un diseño no experimental de un solo grupo con pretest y posttest. El procedimiento consistió en seis sesiones (una por semana) de una hora de duración, entre octubre y diciembre de 2006. En todos los casos, las sesiones siguieron una planificación semejante: en un primer momento se daba lectura a una carta (aproximadamente 15 minutos), seguida de discusión y reflexión en pequeño grupo en torno de los contenidos establecidos para cada sesión (aprox. 15 minutos), posteriormente había un tiempo dedicado a la realización de actividades para practicar los aprendizajes estratégicos y puesta en común (aprox. 20 minutos), por último un sumario de los tópicos trabajados (aprox. 10 minutos).

Las conclusiones sugieren que los alumnos, a pesar de las limitaciones del formato del programa y de su implementación (sesiones de 1 hora) y de la brevedad de la intervención (6 sesiones), han aprovechado la oportunidad para reflexionar sobre sus procesos de estudio y aumentar la calidad de sus aprendizajes, tal y como sugieren otras investigaciones con alumnos universitarios (Hernández Pina et al., 2006; Rosário et al., 2007; Solano, 2006). No basta con preparar y trabajar con ellos las estrategias de aprendizaje y competencias de autorregulación si las prácticas en clase y la evaluación de las asignaturas no las exigen (Biggs, Kember y Leung, 2001).



Quizás este hiato entre el discurso centrado en la promoción de competencias y una práctica aún muy anclada en la transferencia de contenidos, ayude a explicar los datos en lo que concierne a que los alumnos; a final del programa, se conocen más y se perciben más preparados, (diferencias que son estadísticamente significativas en el pre-postest) pero no cambian su comportamiento de autorregulación en su estudio y trabajo, muy posiblemente porque no lo necesitan para aprobar.

Investigación tenida en cuenta para conocer la autorregulación en procesos de conocimiento declarativo (activadores abiertos).

3.7 Tareas para casa, autorregulación del aprendizaje y rendimiento en matemáticas

Mourão P, R., Balduque M, Nunes T J.C. Núñez, Julio A. Gonzalez-Pienda, Rebeca Cerezo y Valle A. (2009). España. Los datos aportados en este antecedente sugieren que las Tareas Para Casa (TPC) pueden verse como una herramienta importante en el aprendizaje escolar, dado que contribuyen a explicar variables de tipo cognitivo-motivacional (ej. autoeficacia y autorregulación), que a su vez explican el éxito escolar de los alumnos en matemáticas. Las tareas para casa es una estrategia instruccional de carácter universal.

Los investigadores obtuvieron las siguientes conclusiones: Las variables relacionadas con las T.P.C (número de Tareas Para Casa) tiempo invertido en realizarlas, instrumentalidad percibida de las mismas, dificultad percibida en su realización, satisfacción obtenida con este trabajo y cantidad de esfuerzo invertido) no inciden significativamente de modo directo sobre el logro académico en el área de las matemáticas, pero sí lo hacen de modo indirecto, mediante su influencia sobre la autoeficacia, la autorregulación del aprendizaje y en menor medida, sobre el tiempo de estudio. Estos autores confirman que las prácticas relacionadas con las TPC, dado que los alumnos las completan fuera de la escuela, pueden incrementar la autoeficacia no sólo relacionada con su capacidad para aprender en un dominio, sino también con su responsabilidad, autonomía y control volitivo Zimmerman (2000).

En el análisis de regresión aparecen cinco de las seis variables de las TPC como predictoras de la autorregulación de los alumnos, las mismas que explican la autoeficacia en matemáticas. Se trata del esfuerzo empleado, el número de TPC realizadas, la instrumentalidad percibida de las tareas para lograr el éxito escolar, la satisfacción en la realización de las tareas y la superación de las dificultades en las tareas. Los datos indican que el rendimiento en matemáticas se explica por las variables motivacionales como las tareas de casa, subrayando su importancia en la promoción del éxito escolar.



La investigación se tuvo en cuenta para conocer cómo se autorregulan los procesos (tareas y estimación tiempo) escolares a través de estrategias instruccionales, en un campo de conocimiento lógico cercano a la física.

3.8 Autorregulación en niños preescolares a través de situaciones de resolución de problemas en formato electrónico

Tatiana Rojas y Jairo A. Montes. (2002). Cali, Colombia. Este estudio busca profundizar en lo relacionado con los procesos de autorregulación en la solución de problemas por medio del uso de las tecnologías de la información y la comunicación. La población correspondió a 50 niños (Media 4,7 años) frente a una situación experimental en formato electrónico en tres intentos de resolución.

Se realizó un estudio experimental con un diseño intrasujeto, en el que se comparó el desempeño del mismo sujeto en una tarea, en tres intentos de solución. Se acudió a una metodología micro genética (Siegler y Crowley, 1991). Los datos de este estudio muestra la presencia de diferentes fases de la autorregulación con diferentes niveles de complejidad. El 50% de los niños alcanzan una fase resolutoria y el 39% la fase intermedia. En la fase intermedia, el niño tiene conciencia respecto al objetivo de la tarea, tiene claro que el recorrido indiscriminado no genera resultados e identifica la necesidad de enfocar la acción en los sitios objetivos y en los objetos como elementos necesarios para alcanzar el objetivo de la tarea, generando planes parciales. Hace seguimiento de sus acciones teniendo en cuenta que el requisito es cumplir con el plan, centrándose en el objetivo inmediato (anticipación) y omitiendo la globalidad de la situación lo que genera que la conciencia del error se presente luego de que éste se ha cometido.

Así, en los procesos de resolución de problemas, la autorregulación se convierte en el proceso que permite al individuo ajustar sus planes y procedimientos, de tal forma que anticipa y provee, gracias a un proceso consiente y deliberado, que le permite identificar los errores, ajustar y mejorar sus planes para lograr conseguir el objetivo de la situación problema. En este sentido, la autorregulación cognitiva se refiere al uso de procesos de control necesarios para completar de manera exitosa una tarea, tales como la planificación de tareas, el monitoreo del éxito o fracaso de las acciones, el estar consciente de las metas de la tarea y el coordinar estrategias para alcanzar estas metas Baker y Brown (1984).

Esta investigación se resalta por generar procesos de autorregulación cognitiva frente al uso de procesos de control necesarios para completar una tarea en la solución de problemas por medio del uso de las tecnologías de la información y la comunicación.



3.9 Memory-based judgments: the roles of information typicality and processing ability

Nai-Hwa Lien, Douglas M. Stayman. In *Asia Pacific Advances in Consumer Research Volume 3*, eds. Kineta Hung and Kent B. Monroe, Provo, UT : Association for Consumer Research, Pages: 94-99. (1998).

Utilizando un marco de diagnóstico de accesibilidad a la información y un modelo de probabilidad de elaboración de los efectos de tipicidad de la información con sentencias de la memoria basada en el juicio en diferentes niveles de capacidad de codificación examinado. El diseño factorial es $2 \times 2 \times 2$, con una muestra de 164 estudiantes, asignados aleatoriamente a uno de los ocho grupos experimentales, de 18 a 22 por grupo. Cada sujeto realizó el estudio en una computadora Macintosh.

Los resultados mostraron que la información atípica tiene una ventaja sobre el recuerdo de la información típica en altas condiciones de capacidad. Sin embargo, el impacto de la información atípica en la evaluación de productos y procesos de juicio puede depender de su atractivo. La relación de recordar una sentencia también varía con el nivel de capacidad de codificación, lo que sugiere que los consumidores pueden ajustar su estrategia de procesamiento cuando codifica cambios en su capacidad. Esta investigación se tuvo en cuenta para conocer el diseño factorial, ampliar el marco teórico de la memoria y accesibilidad de la misma, en sentencias o juicios abiertos.



4 MARCO TEÓRICO

Para el desarrollo de esta investigación es necesario tomar los siguientes marcos de conocimiento: cognición, La cognición como procesamiento de representación mental, memoria y sus fases, estructura y procesamiento de la información, estilo cognitivo impulsivo, aprendizaje autorregulado y sus etapas, la autorregulación en la solución de problemas, los activadores de juicios autorregulados de la memoria, estrategias de aprendizaje, cognición, plano geográfico y vectores.

4.1 LA COGNICION

El término cognición etimológicamente del latín “cognitio”, significa “razonar”, e implica el conocimiento alcanzado mediante el ejercicio de las facultades mentales, lo cual nos lleva a la existencia de un tipo de habilidad denominada facultad o capacidad mental. La cognición es el procesamiento de representaciones mentales orientado hacia la elaboración de nuevo conocimiento y el conocimiento como representación de la realidad requiere de la cognición como procesamiento de las representaciones mentales, o sea sobre la estructura cognitiva del estudiante cuando procesa la información, que está presente en un ambiente digital de aprendizaje, dependiendo del tipo de información y el formato impactara sobre diferentes tipos de memoria.

El conocimiento sobre el plano geográfico y vectores son representaciones, que evoluciona a través del aprendizaje; en los humanos, “*la mente es un tipo especial de computador y el proceso cognitivo es manipulación interna de representaciones*”. (Van Gelder, 1996). En tal sentido, se puede considerar como un sistema dinámico porque genera transformaciones en dichas representaciones, que están mediadas por el conocimiento previo, sus creencias, ideas previas, sus posiciones, sus actuaciones y conceptualizaciones, incluso del medio o contexto cultural donde se encuentra. (Zimmerman, 2002), atreviéndome a decir que también influye la forma como codifica, almacena y recupera información de su memoria de largo o corto plazo para dar significado tanto explícito a sus representaciones.

Continuando con la representación medial, expresamos el conocimiento en cualquier forma bien sea verbal, textual, gráfica, icónica, diagrama o mapa conceptual. La representación implica comprensión y al representar algo se comprende mejor. La principal operación de estas estrategias es la modelación; es decir, la creación de un modelo para representar un sistema, un determinado concepto o cuerpo de conocimientos. Mediante la aplicación, utilizamos los conceptos para resolver ejercicios bien sean hipotéticos o reales. La ejercitación permite reforzar dichos conceptos y comprender que éstos se hallan relacionados con la realidad objetiva. Esa red de significación (esquema, representación, mapa conceptual, red semántica u ontología) es a la vez un sistema de interpretación que tiene función de mediación entre el estudiante y su contexto o sea en relación a las interacciones que hace en el ambiente digital de aprendizaje, como lo expone Vigostky en su teoría de la construcción



del conocimiento, influye el mediador, que en este caso puede ser la planeación que hizo el docente con anterioridad para que el estudiante generara mejores representaciones..

Los conceptos son elaboraciones mentales, producto de la cognición, son categorías que expresan regularidades a través de un conjunto de atributos, buena parte del conocimiento científico se expresa en forma de conceptos científicos. Comprender conceptos es identificar sus atributos y las regularidades que expresan, es encontrar las relaciones con otros conceptos, en el ambiente computacional se da espacio para que los estudiantes descubran y construyan conceptos y otras relaciones a partir de la recepción de la información. Estos conceptos tienen unos subnodos que anclan otros nodos de menor categoría dependiendo de las clases o jerarquías que manejen se harán representaciones muy significativas, como el caso de la construcción de un mapa conceptual según los criterios de Novak. El concepto de vector requiere de las siguientes representaciones: Magnitud, Dirección y Sentido, ellas tres corresponden a atributos, mientras que una representación menor jerarquía para vector es el concepto de segmento de recta.

En la medida que haya una representación clara de cómo actuar estaría demandando menor tiempo en dar una solución, gastando menores demandas cognitivas, aspectos que son tenidos en cuenta por Domenech, mientras que (Mayer 1983) justifica que pensamiento es lo que sucede cuando una persona resuelve un problema, es decir, produce un comportamiento que mueve al individuo desde un estado inicial a un estado final, o al menos trata de lograr ese cambio.

Sin embargo ¿En qué formas de representación mental actúan los procesos, ubicados dentro de la ciencia cognitiva?, empiezan a generar interrogantes más allá de la cognición, o la autorregulación, de ahí que lo importante es que los estímulos exteriores "perturben" la interioridad cognitiva y genere el "desequilibrio", el conflicto cognitivo, para que el sujeto se movilice, evalúe la situación creada y busque interiormente nuevos niveles de reorganización del equilibrio mental, mediante el juego activo de compensaciones de "información de retorno" Brown, (1986), los cuales permiten que el sujeto vaya procesando la información, las contradicciones e incoherencias en un proceso de autorregulación y ajuste el interior más o menos consciente, hasta restaurar el equilibrio perdido, o sea alcanzar la representación mental y no la personal.

4.2 PSICOLOGÍA DEL PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

Continuando con el enfoque de esta investigación (deductivo), interesa conocer a nivel de representación mental como se hace el procesamiento de la información, el estudiante codifica y clasifica los datos que le llegan de los estímulos que genera el ambiente computacional, reduciéndolos a categorías de las que dispone para comprender el entorno. Estas clasificaciones y codificaciones son procesos intermediarios entre los estímulos y la conducta,



esa información llega dependiendo de necesidades, experiencias, expectativas y valores del sujeto. Cada elemento informativo está localizado en unidades del sistema llamado representación; las representaciones pueden ser un concepto, una sensación, un juicio autorregulador de la memoria, complementado con un material significativo genera un anclaje significativo en la estructura mental (Ausubel, 1997).

El modelo de Bruner, sobre el comportamiento no es algo que depende únicamente y mecánicamente de un estímulo objetivo externo; el sujeto transforma la información que le llega por medio de tres sistemas de representación: la representación enactiva, la representación icónica y la representación simbólica. En la representación enactiva, el sujeto representa los acontecimientos, los hechos y las experiencias por medio de la acción. Así, por ejemplo, aunque no pueda describir directamente un vehículo como la bicicleta, o aunque no tenga una imagen nítida de ella, puede andar sobre ella sin tropezar. Los contornos de los objetos relacionados con nuestras actividades quedan representados en nuestros músculos, está relacionado con las sensaciones cenestésicas y propioceptivas que tiene el estudiante al realizar las acciones, es un tipo de representación muy manipulativo.

La representación icónica que plantea (Bruner, 2001) es más evolucionada, requiere de la imaginación y se vale de imágenes y esquemas espaciales más o menos complejos para representar el entorno, es necesario haber adquirido un nivel determinado de destreza y práctica motriz, para que se desarrolle la imagen correspondiente. A partir de ese momento, será la imagen la que representará la serie de acciones de la conducta. En términos de Baddeley (1996) correspondería a la memoria episódica. Ejemplo: El estudiante puede haber ido al portal del Norte varias veces, pero no tiene elaborada su representación geográfica, que hacia ese lugar es el norte geográfico de Bogotá.

La representación simbólica, va más allá de la acción y de la imaginación; se vale de los símbolos para representar el mundo. Esos símbolos son a menudo abstracciones, que no tienen por qué copiar la realidad. Por medio de esos símbolos, los hombres pueden hipotetizar sobre objetos nunca vistos. Ejemplo volviendo al ambiente digital, un estudiante puede preguntarse qué significa la N en la brújula, cada elemento pone en juego actividades mentales diferentes, el aprendizaje significativo se logra mejor, si pasa por las tres etapas.

La tesis fundamental de la psicología del procesamiento de la información de (Bruner, 2003) es: 1. Que los estímulos se entienden más que como causas de las conductas como unidades informativas o "inputs". 2. el sujeto no es un receptor pasivo de dichos inputs, sino que los analiza, los almacena y los procesa, hasta generar unidades de salida u "outputs"; 3. las distintas transformaciones de la información se realizan siguiendo reglas o procedimientos; 4. Se llama algoritmo a una regla para la transformación de símbolos y computación a la aplicación de dichos algoritmos a unos datos de entrada para producir unos datos de salida, cabe considerar a la mente como



un procesador -o computador- de la información; cada elemento informativo está localizado en unidades del sistema a los que cabe llamar representaciones; las representaciones pueden ser un concepto, una sensación, un juicio.

El trabajo de Donald A. Norman, ha sintetizado en su publicación en 1984, los tres modelos básicos del procesamiento de la información reciente en la psicología cognitiva. Estos modelos, de carácter lineal y descriptivo, intercalan una serie de etapas o fases de procesamiento entre la entrada del estímulo físico y la correspondiente respuesta. Desde la perspectiva cognitiva, los modelos de estadios pueden ser considerados sistemas de procesamiento que analizan, elaboran y transforman la información. Así, en un primer estadio, el sistema analiza y extrae las características físicas del estímulo. Al primer nivel, el modelo requiere la presencia de unas memorias llamadas registros sensoriales, capaces de almacenar características de acuerdo con unos códigos que le son específicos. De otra parte, en los estadios finales, se ponen en marcha una serie de mecanismos de toma de decisiones, de comparación y extracción de significados, en conexión directa con el resto de procesos del sistema global.

4.3 LA MEMORIA

Este concepto a lo largo de los años ha encontrado varios psicólogos que la definen desde ciertas posturas, veamos. (Pichardini, 2000), afirma que “La memoria es una habilidad mental que nos permite almacenar, retener y recuperar información sobre el pasado; es además un proceso constructivo y reconstructivo, y como tal no está exenta de distorsiones de la realidad al recordarla, por tanto, que la memoria es imperfecta”, mientras que para Baddeley (1999), la memoria humana es un sistema para el almacenamiento y la recuperación de información, que es obtenida mediante nuestros sentidos.

4.3.1 Modelo de la memoria de Atkinson y Shiffrin (1968)

Este modelo incluye tres etapas. La primera de ellas es el registro sensorial, que retiene un brevísimo espacio de tiempo (hasta 1 segundo) de la información presentada. La representación del estímulo decae rápidamente si no es transferido al siguiente eslabón de la cadena, el almacén a corto plazo, que es de capacidad limitada y mantiene su contenido gracias al esfuerzo consciente del sujeto (repaso). La duración de la información en éste almacén es de 30 segundos, como máximo.

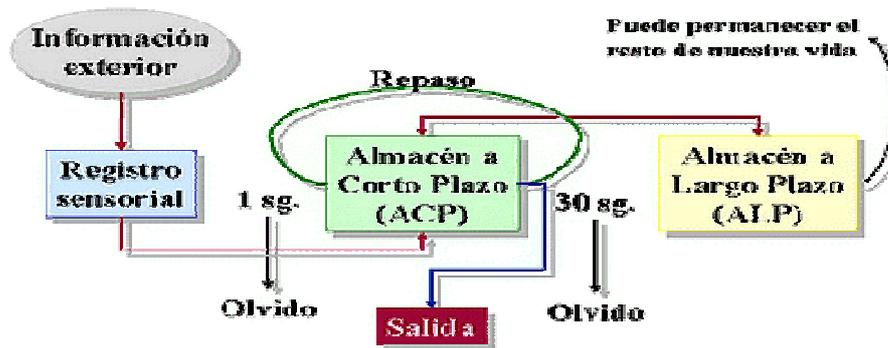


Figura 2. Modelo de la memoria de atkinson y shiffrin (1968)

El almacén a largo plazo presenta una capacidad de almacenamiento de información teóricamente ilimitada, y es más duradero y estable con el paso del tiempo.

4.3.2 Papel de la memoria en el procesamiento de información

Para Colom R. y Mendoza C. en el año 2001, en psicología existen tres teorías de la memoria: sobre las etapas de memoria, sobre los sistemas de memoria y los recursos de la memoria.

En el modelo de las etapas de la memoria se pueden encontrar la fase de codificación cuando el estudiante crea una representación específica sobre un elemento o recurso del ambiente computacional, esta puede ser visual, de almacenamiento cuando va resignificando la información por ejemplo en la visualización de plano geográfico. (Ausubel, 2001) y de recuperación cuando necesita hacer transferencia de sus representaciones; ejemplo mueva un objeto hacia el nororiente. La codificación se centra en la percepción de la información, mientras que el almacenamiento consiste en el mantenimiento de esa información y la recuperación se basa en el recuerdo de la información previamente almacenada. Entre las teorías sobre los sistemas de memoria tenemos: La memoria sensorial (M.S), la memoria a corto plazo (M.C.P) y la memoria a largo plazo (M.L.P). La Memoria a Corto Plazo (M.C.P) o memoria de Trabajo (M.T) denominada así por (Baddeley, 1986), presenta limitaciones temporales, (la información tiende a perderse), bien por desvanecimiento, por falta de uso activo de esa información o por la llegada de nueva información que desplaza a la existente.

Por otro lado, la teoría sobre los recursos cognitivos explica los procesos cognitivos de memorización, a partir de parámetros como la velocidad con la que se puede procesar mentalmente la información. Cuando un estudiante puede procesar la información de la memoria de trabajo a mayor velocidad que otro, posee una ganancia cognitiva, procesando mayor números de paquetes de información por unidad de tiempo, aspecto importante para la autorregulación, optimizando su tiempo, por tanto mayores acceso o soluciones a un problema practico. (Pintrich, 1990, Zimmerman, 1986)

El modelo de memoria de (Hunt Lunneborg, 1971) distingue entre componentes básicos de la memoria y procesos de control.

- Los componentes básicos son: el retén o buffer sensorial, equivalente a la memoria sensorial, la Memoria a Corto Plazo (M.C.P.) y la Memoria a Largo Plazo (M.L.P.). En una comunicación sobre el tema de vectores, la M.C.P. recuerda palabra por palabra- atributos-, la M.M.P. recuerda un esbozo general del tema de la comunicación, identificaría mayor número de atributos o categorizaría y la M.L.P. conserva lo que se conoce sobre cada palabra más allá de la comunicación, ya implicaría una aplicación o situación específica, como un vector horizontal forma 0º o 180º. (Baddeley, 1986)
- Los procesos de control: corresponde a los procesos atencionales que trasladan la información desde el retén sensorial a la M.C.P, los procesos de repaso que permiten evitar la pérdida de información en la M.C.P, los procesos de formación de bloques de información que ayudan a mantener más cantidad de información en la M.C.P agrupando las piezas de información en unidades compactas, los procesos de codificación que permiten trasladar la información desde la M.C.P. a la M.L.P. y los procesos de búsqueda en la M.L.P. que permiten recuperar información almacenada en la M.L.P. para ser manipulada en la M.C.P.

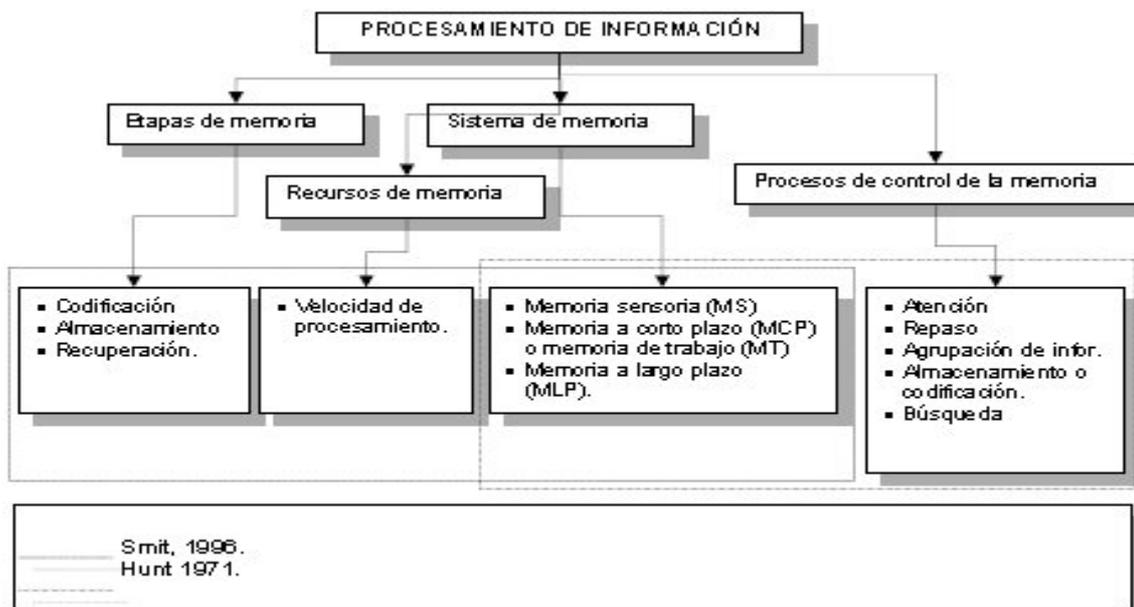


Figura 3. Teoría de los procesos de información realizados por la memoria, Smit, 1996 y Hunt 1971

Una vez conocidos los diferentes procesos que se presentan en los respectivos módulos de la memoria es necesario precisar ¿Cuáles son los procesos de memoria en donde se pueden establecer y reconocer las mayores diferencias



individuales y significativas que permitan optimizar los recuerdos cercanos y lejanos?.

La memoria de trabajo (M.T.) está basado en los modelos estructurales planteados por Smith, en los que se distinguía, los módulos de la M.S, la M.C.P. y la M.L.P. La M.C.P. se suponía que era un almacén en el que se retenía la información durante unos segundos (proceso pasivo), pero con nuevas investigaciones de la M.C.P. se ha encontrado una serie de estrategias usadas por los sujetos para procesar la información, entre otras: repaso, repetición, organización. El estudio experimental de la M.C.P. dio lugar a que (Baddeley, 1984, 1986) y otros investigadores ahondaran en más detalles sobre la memoria de trabajo, encontrando que opera de forma continua y requiere un esfuerzo mental constante, tendiendo a la distracción (explicando porque a veces falla), por ejemplo si un ambiente computacional nos está mostrando una animación y nos distraemos con un “ruido” u otro elemento que capte nuestros sentidos, tendemos a olvidar el hilo de pensamiento conductor del tema.

Un ejemplo más detallado puede ser; si usted quiere retener el número telefónico 4-1-8-5-1-6-5-6-7, su memoria de trabajo podría tener dificultades para manejar esta tarea porque son 9 números. Sería más sencillo, dividir los números en subgrupos “418” “516” “567”, lo que solamente ocuparía tres espacios en su memoria de trabajo. El mismo enfoque puede aplicarse a cualquier tipo de información pedagógica.

En cuanto a las funciones de la memoria de trabajo podemos tener las que define (Mendoza y Colom, 2001):

- a) Las de almacenamiento y procesamiento (Salthouse, 1990). Estas funciones exigen, mantener activos en un estado accesible los contenidos mentales, y, además, transformar los contenidos a través de las operaciones mentales (impactar con nuevas trasposiciones didácticas).
- b) Las de supervisión se encargan de controlar las operaciones y acciones mentales (Dempster, 1992).
- c) Las de coordinación pueden suponer tres cosas: coordinar la información de diferentes fuentes (Morrin, Law & Pellegrino, 1994), coordinar operaciones mentales sucesivas en una secuencia (Hagendorf & Sá, 1995) y, coordinar los elementos en estructuras (Oberauer, 1993). En cuanto al dominio de contenido de la tarea, esta suele ser verbal, numérica y figurativa.

Los resultados del estudio de Oberauer y Cols (2000) indican aspectos como:

1. Las funciones de procesamiento y almacenamiento de información son inseparables de las funciones de coordinación.
2. Las funciones de supervisión están relacionadas con la velocidad de procesamiento.



3. Las tareas figurativas son claramente distintas de las verbales y numéricas.

En ocasiones se ha sugerido que la memoria de trabajo se puede concebir como un mecanismo de propósito general que limita los recursos de procesamiento con los que dispone el sujeto. Por tanto, la memoria de trabajo comprometerá todas las tareas que el sujeto deba realizar (Colom, Palacios, Kyllonen & Juan-Espinosa, Kyllonen & Christal, 1990; Smith, 1996).

La amplitud de memoria supone la cantidad de material (verbal, numérico, o figurativo) que puede recordar un sujeto de manera inmediata, en el orden en el que ha sido presentada. La memoria asociativa (M.A) es la capacidad para formar asociaciones arbitrarias sobre un determinado material estimular; la persona debe recordar o reconocer qué estímulos se encuentran asociados, según la teoría de (Tulving, 1983). En cuanto al recuerdo libre algunas personas, tras una fase de estudio, son capaces de recordar más que otras personas en una fase de examen, cuando la cantidad de material que se ha de recordar supera la amplitud promedio de memoria.

En cuanto a la memoria semántica determinadas personas, después de una fase de estudio, son capaces de reconocer o recordar más material que otras personas, siempre que el material guarde una relación significativa, como lo reconoce (Ausubel, 1997), quien dice que el material didáctico debe guardar relación con la estructura cognoscitiva del estudiante. La memoria visual (M.V) es la aptitud para formar, durante una fase de estudio, una representación mental del material que se presenta, cuando el material visual no se puede codificar en alguna otra modalidad. La persona debe usar dicha representación para responder en una fase de prueba, recordando o reconociendo el material.

Domènech en el año 2004 también cita la clasificación de la memoria, como el que realiza (Squire, 1991) quien divide la memoria en dos grandes sistemas llamados memoria declarativa y no-declarativa. Detallando, la memoria declarativa (explícita), es aquella que puede explicarse con palabras y se ubica en la memoria a largo plazo, la no-declarativa, es aquella en la que el acto de memoria se activa de manera inconsciente o involuntaria. Mientras que la memoria explícita nos permite responder a preguntas del tipo: ¿quién soy yo? toma el nombre de episódica, y nos permite responder a preguntas del tipo ¿qué se yo del tema de vectores? se denomina semántica.

Para (Snyder, 2000) la memoria declarativa y la no-declarativa son específicas de eventos ocurridas en la vida de cada persona y en una única secuencia de tiempo y lugar. La episódica es una memoria autobiográfica porque siempre envuelve la presencia de sí mismo. Este tipo de memoria es siempre de cosas que sucedieron en la presencia del recuerdo. Mucha de nuestra memoria inicial de un contenido específico de un tema puede ser episódica especialmente si la estamos captando por primera vez. La semántica se refiere a eventos o conceptos, que son los que se expresan en palabras, aunque la evocación puede hacerse en otro tipo de información como las imágenes, aspecto

significativo porque la investigación en estudio lleva varios componentes representados en imágenes.

4.3.3 Clasificación de la memoria por el tipo de información

4.3.3.1 La memoria a largo plazo

Se divide en dos tipos de conocimiento: Procedimental y Declarativa.

Memoria procedimental: (Implícita: Ejemplo; saber cómo se suman dos vectores por el método del paralelogramo o gráfico). (Ballesteros, 2003), indica que esta memoria se activa automáticamente en la secuencia de pautas de actuación de la demanda no intencional de una tarea previa.

Memoria Declarativa: (Explícita: Ejemplo; saber las partes de un vector, o su sentido), contiene información de la recuperación consciente sobre el mundo (Creencias que tenemos y son las que nos permiten proyectar ciertos procesos).

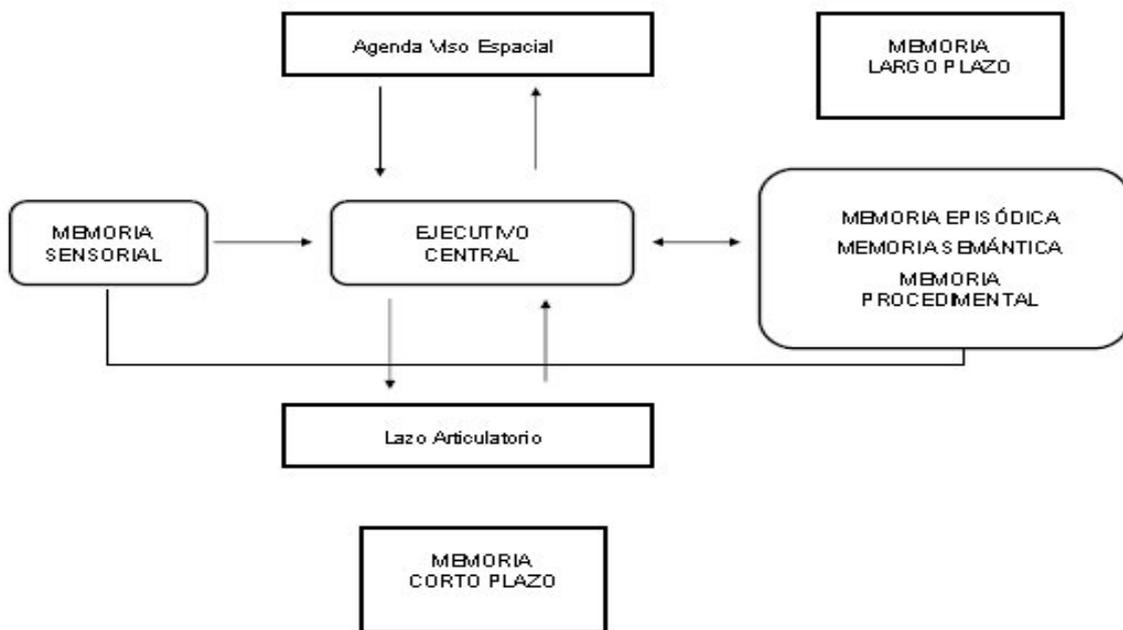


Figura 4. Fuente: Componentes del modelo de memoria de Baddeley (1986)

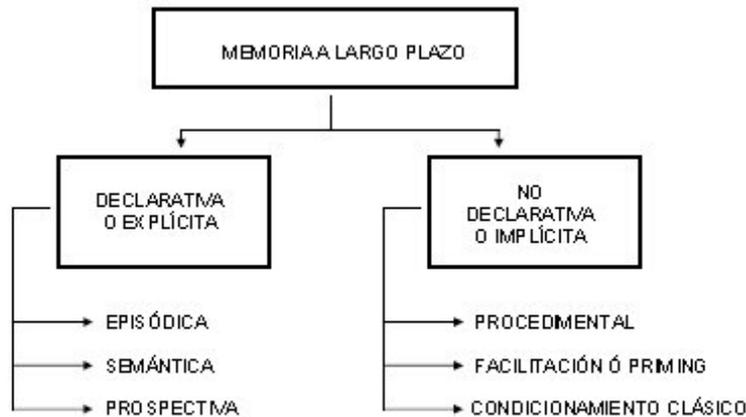


Figura 5. Fuente: Tipo de memoria de largo plazo (1986)

4.3.3.2 Memoria a corto plazo o de trabajo

Para (Mendoza, 2001) La memoria a corto plazo es el sistema donde el individuo maneja la información a partir de la cual está interactuando con el ambiente. Aunque esta información es más duradera que la almacenada en las memorias sensoriales, está limitada a aproximadamente 7 ± 2 elementos durante 10 segundos (conocido como spam de memoria) si no se repasa. Esta limitación de capacidad se pone de manifiesto en los efectos de primacía y recencia. Cuando a un grupo de personas se le presenta una lista de elementos, para que sean memorizados, al cabo de un breve lapso de tiempo recuerdan con mayor facilidad aquellos ítems que se presentaron al principio (primacía) o los que se presentaron al final (recencia) de la lista, pero no los intermedios.

El efecto de primacía disminuye al aumentar la longitud de la lista, no así el de recencia (olvidar primeras posiciones de un listado). La explicación que se da a estos datos es que las personas pueden repasar mentalmente los primeros elementos hasta almacenarlos en la memoria a largo plazo, y en cambio no pueden procesar los elementos intermedios. Los últimos ítems, permanecen en la memoria operativa tras finalizar la fase de aprendizaje, por lo que estarían accesibles a la hora de recordar la lista.

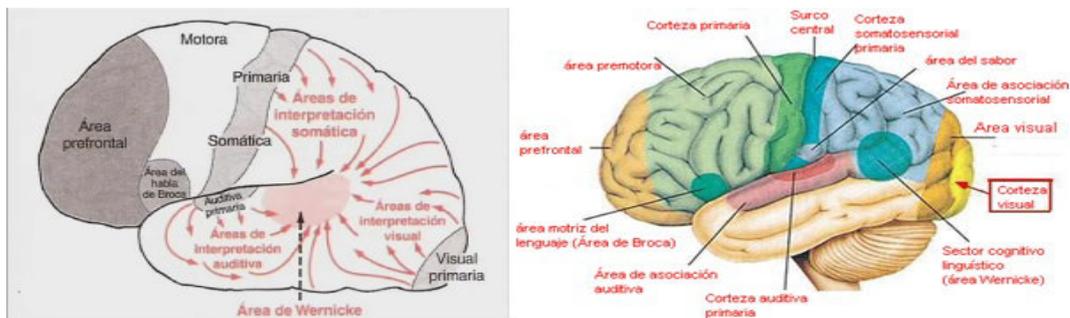


Figura 6. La memoria



4.3.3.3 El modelo de Baddeley (1986)

El modelo de Baddeley (Baddeley, 1986, 1996; Baddeley & Logie, 1999), se concentra esencialmente en la memoria de trabajo compuesta por:

- un administrador central (ejecutivo central): Componente atencional del sistema, quien selecciona, coordina y controla las operaciones de tratamiento. Esta asistido por dos sistemas esclavos y verbales.

El bucle fonológico y La agenda visoespacial o diccionario visoespacial.

El bucle fonológico (lazo articulatorio, especialmente componente hablado) es responsable del almacenamiento pasivo y mantenimiento activo de la información hablada (refrescamiento de la información verbalizable, tiene un importante papel en la adquisición del lenguaje y de la lecto-escritura (Baddeley & Logie, 1999). por tanto, cuando la información se pierde en un breve lapso de tiempo, la segunda repetición refresca la información temporal manteniéndola activa. También es responsable de la transformación automática del lenguaje presentado de forma visual a su forma fonológica, procesando la totalidad de la información verbal.

La agenda visoespacial o diccionario viso-espacial (imagen mental). Es el almacén del sistema que trabaja con elementos de carácter visual o espacial, se dedica a guardar y mantener la información espacial visual de la formación y manipulación de las imágenes mentales, constituido por:

- Un registro fonológico de almacenamiento pasivo de capacidad limitada (las representaciones mnésicas fonológicas mantenidas en ese registro hasta que van declinando pasivamente antes de tres segundos).
- Un proceso de auto repetición subvocal, responsable del refrescamiento de la información contenida dentro del registro de almacenamiento por un proceso cíclico de “reactivación” permitiendo así la prevención de la total declinación.

La capacidad de almacenamiento de elementos en la «agenda visoespacial» como en el «lazo articulatorio» se ve afectada por similitud de sus componentes, siempre y cuando no sea posible traducir los elementos a su código verbal (por ejemplo, porque el «lazo articulatorio» esté ocupado con otra tarea). Así, será más difícil recordar tres vectores con diferente sentido que los mismos tres vectores con sentido hacia arriba, o el norte.

Por ultimo cuando un sujeto está interactuando con la información, esta confrontado estímulos presentes visualmente (texto, imagen o dibujo significativo verbalizable, animación, etc.), el proceso de autorepetición permite que ese estímulo tenga acceso al registro fonológico. Azevedo (2006), encontró que un andamiaje (juicios abiertos) hacen un proceso de reciclado de las metas en la memoria de trabajo, activando su conocimiento previo con más frecuencia, exigiendo menores demandas cognitivas.



4.3.3.4 Sistemas y subsistemas de la memoria humana

Algunos autores presentan tres fases de la memoria con los siguientes detalles: Fase de registro está dividida en (Percepción y Atención). La Fase de retención se divide en: (Organización, Asociación, Visualización y repetición). Y la fase de Recuperación:(Referencia y Contexto).

4.3.3.5 Fases cognitivas de la memoria:

- **Fijación.** Esta consiste en que aquellos contenidos captados mediante las sensaciones, imaginación, sentimientos, pensamientos y el aprendizaje sean almacenados en la mente. Influirán en la fijación y registro tanto en los factores fisiológicos como en los psicológicos, (Ballesteros 2003). Ejemplo: La cantidad de veces en que un estudiante repasa el tema de suma de vectores para una prueba.
- **Codificación.** El recuerdo que se adquiere, es codificado, estos son convertidos en un código que es reconocible por nuestras neuronas. Influyen tanto las estimulaciones externas como las internas. (Baddeley 2006). Ejemplo: La navidad es recordada por nosotros cuando escuchamos el portal de Belén.
- **Conservación.** Almacenamiento de recuerdos, pasando estos a ser partes del preconscious y del inconsciente del individuo. Al paso del tiempo y al incorporarse nuevos recuerdos es posible que se pierdan algunos recuerdos ya almacenados. Ejemplo: Recordar que el color con que el profesor resalta la dirección de un vector lo diferencia del sentido (donde apunta flecha), si lo aprendió o escucho mucho antes.
- **Evocación.** Permanencia de los recuerdos en la memoria, los cuales son activados por un estímulo, el cual los hace revivir. Ejemplo: Revivir a través de una imagen el día que aprendió que el desplazamiento que gasta al colegio está dado por un vector.
- **Locación.** Relacionado con la evocación, es el trabajo de localizar datos, que a uno le piden, entre millones de los mismos, o sea buscar y ubicar información en la memoria, la cual es para responder a las inquietudes. Ejemplo: Responder a una pregunta como: ¿Cuáles son las partes de un vector?.
- **Reconocimiento.** Después de la evocación los recuerdos deben ser reconocidos como tales, o sea, se debe estar atenta a ellos para identificarlos como contenidos ya antes almacenados. Ejemplo: Estudiar el tema de vectores, acordarse de haberlo estudiado y luego reconocerlo y acordarse de su contenido, en una evaluación.

La mejor manera de mejorar la intensidad del recuerdo implica:

Mejorar las representaciones mentales (Por ejemplo, mediante reglas nemotécnicas, que consiste en construir una oración corta o historia de fácil



recordación que ayuda de manera artificiosa a relacionar palabras, con el objetivo de memorizar conceptos con más facilidad). Y repaso basado en intentos activos de recordar la materia, especialmente el repaso espaciado. (Técnica de aprendizaje en la que se repasa a intervalos crecientes). Normalmente, en el repaso espaciado no se realiza una simple relectura, sino que pretende ser un tipo de aprendizaje activo, al obligarse al individuo a reaccionar a activaciones o estímulos).

4.3.3.6 Cómo desarrollar la memoria

Para potenciar la capacidad de memorizar, debe estar atento a lo siguiente:

- Mejora la percepción defectuosa: intenta que en el aprendizaje intervengan todos los sentidos consiguiendo la máxima atención y concentración.
- Ejercita la observación, la focalización de la atención y entrenarse para captar detalles contrastados y otros no tan evidentes.
- Ponga en práctica el método de clasificación: se retiene mejor los elementos de un conjunto si procedemos a su clasificación.
- Capta el significado de las ideas básicas de un tema.
- Procura pensar con imágenes, ya que la imaginación y el pensamiento están unidos.
- Fija contenidos con la repetición y procura repetir las ideas evitando la asimilación mecánica.
- Haz pausas mientras lees o estudias para recordar lo que vas aprendiendo.
- Si aprendes algo justo antes de dormir se recuerda bastante bien a la mañana siguiente. Esto se explica porque durante el sueño no se producen interferencias.
- Revisa lo antes posible el material estudiado a través de esquemas o resúmenes. Así se aumenta el número de repeticiones - fijaciones consiguiendo que el olvido se retrase.
- La que se le puede sacar mucha significatividad, desde el punto de vista conceptual, las reglas nemotécnicas.

4.3.3.7 Las causas del olvido

- Olvido motivado: Represión; Olvidamos material que hay en la memoria a largo plazo por beneficio personal. El olvido producto de la represión se materializa en olvido de sucesos dolorosos. Sin embargo, mantenemos en la

memoria aquellos recuerdos que sirven para materializar una imagen ideal de nosotros mismos.

- Decaimiento del trazo de memoria: La pregunta crucial sobre los olvidos no motivados es si olvidamos porque la memoria del hecho se deteriora, o porque, aunque la memoria de éste permanezca, posiblemente durante toda la vida, no podamos llegar a él para recuperarlo. Atkinson y Shiffrin piensan que el olvido es debido a la dificultad de recuperación. Sin embargo, otros psicólogos opinan que el trazo de memoria (huella o rastro que el aprendizaje deja en el sistema nervioso) persistirá mientras sea utilizado, pero desaparecerá con el tiempo si no se usa.

Ebbinghaus's Forgetting Curve

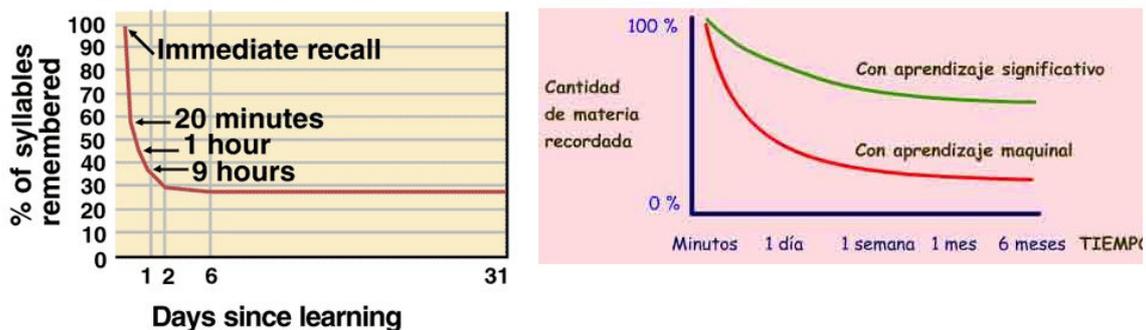


Figura 7. Curva del recuerdo en el tiempo

Fuente:<http://miscelaneaeducativa.com/estudiar/accesible/accesible9.html>

En la primera gráfica se ha representado el porcentaje de sílabas recordadas vs días posteriores al aprendizaje y en el otro porcentaje de materia recordada vs tiempo. Ambas generan curvas exponencialmente negativas, indicando que al principio, se olvida mucho, luego cada vez menos.

4.4 Modelo asociativo de la memoria

El modelo de Memoria Asociativa Humana (HAM) formulado por Anderson, Bower (1972, y Bower y Cohen, 1982) propone que en el recuerdo intervienen dos fases (generación - reconocimiento) y el Sistema de Procesamiento General Abstracto G.A.P.S. formulado por (Tulving, 1972), y Schacter, proponen que el recuerdo consta de un proceso único. Estos modelos tienen en cuenta tres estructuras fundamentales; la información que maneja el sistema de memoria, las representaciones a las que dan lugar, y la organización de los contenidos almacenados en la memoria.



4.4.1 Estructuras básicas de la memoria.

4.4.1.1 La Información

Los siguientes dos modelos distinguen entre información declarativa (Episódica como la semántica) e información procedimental (habilidades perceptivas, motoras y cognitivas).

A.-HAM: El modelo de memoria de Anderson y (Bower, 1973) proponen un sistema de memoria que maneja información conceptual (comprende palabras, conceptos y referentes). Y, las asociaciones implícitas con ese ítem y algunos elementos cognitivos como (estado mental, la postura física y el estado fisiológico del sujeto). y contextual (comprende las características físicas de la presentación de un ítem). Posteriormente (Anderson, 1976), en la formulación del modelo de representación, considera que el sistema maneja dos tipos de conocimiento: declarativo y procedimental, esta clasificación hace referencia al formato de expresión de la información. El conocimiento declarativo es descriptivo y factual (sobre hechos y eventos). El conocimiento procedimental hace referencia a las habilidades o procedimientos ejecutivos, depende continuamente de la práctica y es difícil expresarlo verbalmente y se expresa en forma de reglas y producciones.

B.-GAPS: La unidad básica de información que maneja el sistema de memoria episódica (información perceptiva con referencias autobiográficas sobre hechos, única e irrepetible) es la información episódica y la unidad básica del sistema de memoria semántica es la información conceptual (referencias cognitivas sobre hechos o sucesos genéricos y sobre conocimiento general). Tulving distingue dos tipos de información episódica: la información central y la información contextual (espacial y temporal). Por definición la información semántica es acontextual o no autobiográfica.

4.4.1.2 La representación

A.-HAM: (Anderson y Bower, 1973) propone que la información almacenada en la memoria se encuentra representada en una red asociativa semántica regida por las leyes de asociación. Esta red asociativa está formada por nodos conceptuales y nodos contextuales (marcadores de lista), conectados asociativamente y formando una red proposicional (base del sistema representacional), estos autores definen las proposiciones como especificaciones de las relaciones semánticas entre conceptos. Se encuentran estructuradas por reglas de formación, que siguen las leyes de la asociación, tienen un valor de verdad y son abstractas.

B.- GAPS: El sistema episódico y el sistema semántico (Tulving, 1972) manejan información representada proposicionalmente. Aunque tienen un tipo de representación específica para cada sistema, la información se encuentra representada por conceptos relacionados con referente cognitivo.

El sistema episódico tiene un elemento representacional el engrama. (Huella de memoria) compuesta por la información central y los elementos contextuales que la acompañan. El engrama tiene características como representar las propiedades o atributos perceptivos de los estímulos, y tiene un referente autobiográfico (la información está fechada temporalmente). El engrama es un registro fiel de las experiencias, las relaciones espaciales y temporales determinadas por la parte de información contextual del engrama. Además, Tulving considera otro tipo de representaciones que son las del sistema procedimental (las habilidades y reglas específicas de él)

4.4.1.3 Organización de los contenidos declarativos

A.-HAM: Anderson y (Bower, 1973) proponen que la información almacenada en la memoria se organiza semánticamente por categorías jerárquizadas desde las ideas simples o primitivas semánticas, luego las ideas complejas conectadas entre sí, creando estructuras proposicionales.

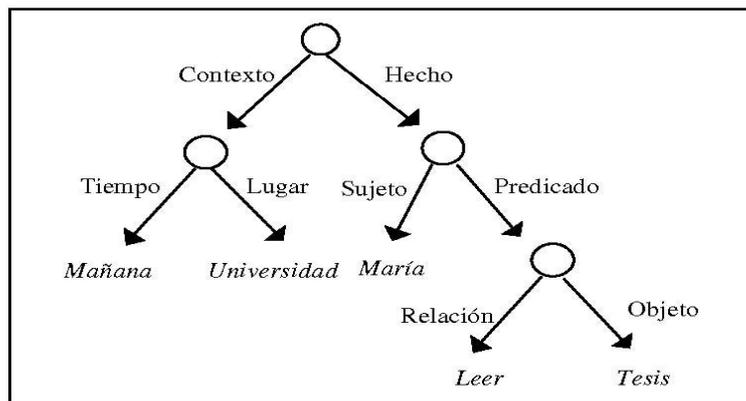


Figura 8. Ejemplo de representación proposicional. Modelo HAM.

Todos los elementos se articulan en un sistema reticular binario donde cada nodo se bifurcaría en otros dos, formando una compleja red asociativa, donde hay 8 tipos de conexiones posibles: contexto-hecho, tiempo-lugar, sujeto-predicado y relación-objeto.

B.-GAPS: En el modelo de Tulving la información almacenada en la memoria episódica tiene una organización autobiográfica. En este sistema de memoria considera tres ejes en torno a los cuales se organiza la información: un eje temporal, un eje espacial y un eje autobiográfico. Siendo este último algo más que la suma de los anteriores y donde es característico el engarce de la información. La información semántica se organiza mediante reglas conceptuales, el Sistema de Procesamiento General Abstracto propuesto por Tulving (1983) hace referencia a la memoria episódica.

En 1983 Tulving distingue entre memoria procedimental y memoria declarativa, que incluiría la memoria episódica y la memoria semántica como dos sistemas que actuarían en paralelo aunque relacionados entre sí (hipótesis del paralelismo, (Squire, 1986).

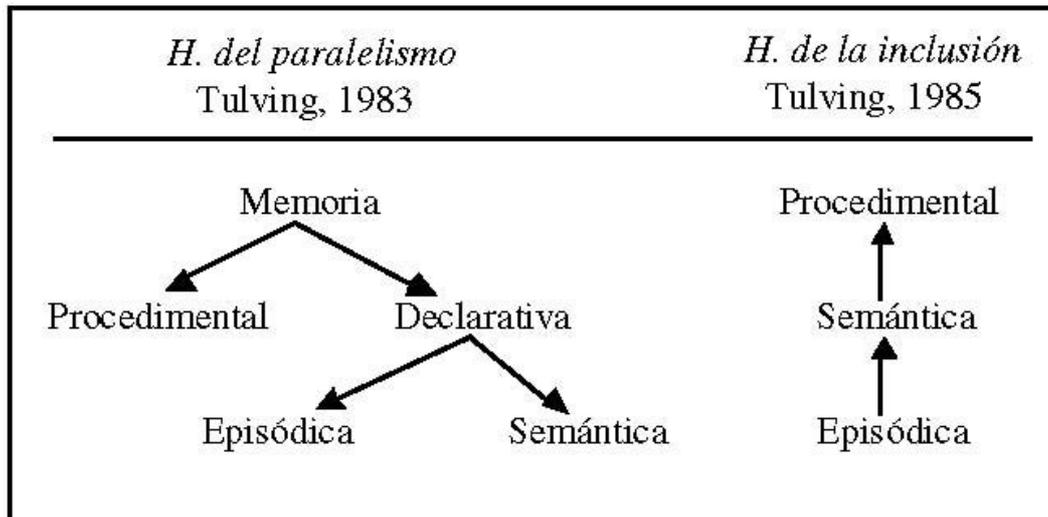


Figura 9. Diferencia de memoria. Adaptada de Tulving, 1987. Las flechas deben interpretarse como “subdividido en” en el esquema de Tulving, 1983; y como “incluido en” o dependiente de” en el esquema de Tulving, 1985.

En 1984, Tulving propuso que la memoria episódica (subsistema de la memoria semántica), están estrechamente relacionados, hasta el punto que el sistema de memoria episódica dependería del conocimiento semántico.

4.4.2 Recuperación de la información por el ser humano

La recuperación de los conocimientos (Referenciales y Contextuales) es donde se conoce el verdadero aprendizaje. Si un conocimiento una vez adquirido, no puede ser recuperado por el sujeto, carece de valor cualquiera que sea su naturaleza y contenido. La fase de recuperación comprende una serie de procesos consistentes en acceder a la información almacenada en la memoria a largo plazo y colocarla en la conciencia.

4.5 PROCESOS DE LA MEMORIA

Analicemos cómo los dos modelos explican los tres principales procesos de la memoria: codificación, retención y recuperación.

4.5.1 La codificación

A.-HAM: El modelo de Memoria Asociativa Humana (Anderson y Bower, 1972, 1973) propone que la codificación sigue un proceso de asociación de estímulos. La información se estructura en proposiciones que especifican las relaciones semánticas entre conceptos (Anderson y Bower, 1974) formando redes asociativas. En una primera fase se asocian a los ítems, unos marcadores de lista que constituyen el contexto en que se presenta la información, formando (huellas de memoria), que activan a través de la red de conocimientos dos tipos de nodos activadores (los relacionados sensorialmente con la huella de memoria conceptual).

B.-GAPS: Los procesos de codificación en el modelo de Tulving (1983) implican la formación de una huella de memoria que denomina engrama compuesto por la suma de la información central y de la información contextual. Cada engrama es específico, está influido por otra información almacenada en la memoria y relacionada con él. Esta información es de dos tipos como: (otros episodios relacionados autobiográficamente y/o espacio temporalmente con el episodio que es objeto de codificación, y los conceptos relacionados de la memoria semántica, que afectan la interpretación).

Por tanto, la codificación hace a cada engrama circunstancial y específico, de forma que pueden existir tantas huellas de memoria como codificaciones diferentes se realicen (según información contextual). Tulving y Thomson, (1973) plantean el Principio de Codificación “Las operaciones específicas de codificación realizadas sobre lo que se percibe determinan lo que se almacena, y lo almacenado determina qué indicios de recuperación son eficaces para acceder a lo que está almacenado”.

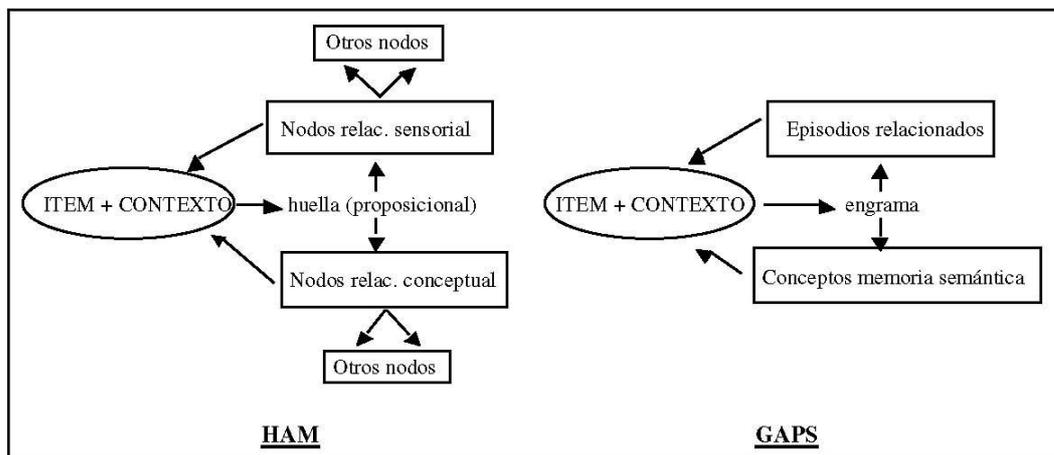


Figura 10. Fuente: Descripción gráfica de las propuestas de procesos implicados en la codificación en los modelos HAM (Anderson y Bower, 1973) y GAPS (Tulving, 1983).

4.5.2 La retención

Al hablar de retención es qué le ocurre a la información almacenada en la memoria hasta que es recuperada, los procesos implicados en esta fase son los mismos que los implicados en los procesos de codificación, produciendo sucesivas recodificaciones de la información almacenada. Así, la atención se centra en qué provoca las recodificaciones y cuál es el resultado obtenido. Ambos modelos HAM y GAPS consideran que hay dos variables que provocan la modificación de las huellas de memoria: el paso del tiempo y nuevas entradas de información.

A.-HAM: El paso del tiempo debilita las huellas de memoria que según el modelo de Anderson y Bower, se debe a que la fuerza de las asociaciones entre nodos que forman la red proposicional se debilitan. (Explicación del olvido junto con proceso de generalización y de interferencia). La presentación al



sistema de nuevas entradas de información afecta más a la información almacenada durante la fase de retención que el paso del tiempo. Los efectos varían dependiendo de si las nuevas entradas están relacionadas (conceptualmente y contextualmente), con las huellas de memoria existentes o no.

Al estar relacionadas conceptualmente se encuentra la aparición múltiple de un mismo concepto en contextos diferentes, dándose un efecto de generalización. Para Anderson y Bower, (1973) cuando un concepto aparece en varias estructuras proposicionales se producirá una pérdida de los marcadores de lista correspondientes, aun cuando el concepto permanezca. Al producirse esa representación genera una propagación de la activación entre todas las proposiciones en que aparece el concepto, de forma que cuanto más tiempo pasa más posibilidades existen que de un mismo concepto se presente al sistema en contextos diferentes. La interferencia puede darse de forma retroactiva, del material viejo sobre el que se está aprendiendo; o proactiva, del material nuevo sobre el que ya estaba almacenado o cuando las nuevas entradas no están relacionadas. (La interferencia será mayor cuando los estímulos sean similares).

B.-GAPS: Cuanto mayor es el periodo de retención mayor será el deterioro del engrama, el proceso más importante para Tulving en la fase de retención es la recodificación (información nueva que se presenta al sistema con alguna similitud con la representada en el engrama), definiendo nuevos procesos u operaciones que tienen lugar después de la codificación de un suceso original provocando cambios en el engrama (Tulving, 1983), advirtiendo que las propiedades funcionales de un engrama pueden modificarse debido a todo tipo de actividad mental, y las circunstancias que provocan una mayor recodificación son aquellas en las que se repiten los mismos sucesos, o aquellas en las que se producen sucesos muy similares.

4.5.3 La recuperación

Tanto en el modelo HAM como en el modelo GAPS hay varios apartados respecto a la fase de recuperación: condiciones previas necesarias para que se dé la recuperación, y tareas y/o procesos que intervienen.

A.-HAM: Según el modelo de Memoria Asociativa Humana (Anderson y Bower, 1973) para que pueda haber recuperación deben darse unas condiciones previas: a) que exista en el sistema un prototipo del contexto asociado con la presentación de los estímulos con el cual el sistema haya construido una representación del estímulo original y que será el desencadenante del recuerdo, y b) que se presenten en el momento de la recuperación los indicios adecuados que servirán de activadores de los nodos que representan la información. Un conjunto de elementos contextuales puede servir para identificar con éxito cada ítem de una lista de palabras, aunque los elementos aparezcan por separado o conjuntamente. Estos dos autores distinguen entre tareas de reconocimiento y tareas de recuerdo.



4.5.3.1 El reconocimiento

Cuando se presenta una palabra a un sujeto para ser reconocida, el nodo que la representa se conectaría con otros nodos mediante “marcadores” que contienen información del contexto donde se presentó la palabra, llevándose entonces a cabo dos procesos: el proceso de emparejamiento (información nueva de la ya almacenada, enlazando la información de entrada con las estructuras asociativas tanto en codificación como en la decodificación mediante la conexión de nodos de memoria) y el proceso de identificación.

Pero que significa el reconocimiento para Anderson y Bower, implica la recuperación de rasgos contextuales, pero el nodo correspondiente a la palabra se conecta con el nodo contextual, así: 1. cuando se presenta la lista de palabras, simultáneamente se activa un elemento o nodo único en la memoria (el marcador de lista) cuyo propósito es codificar el contexto existente durante la presentación de la palabra mediante la interconexión del conjunto de nodos contextuales (etiquetas específicas) activos en ese tiempo. 2. El segundo supuesto hace referencia a la probabilidad de que el sujeto forme una asociación entre el nodo de memoria correspondiente a la palabra y el nodo de memoria correspondiente al marcador de lista.

Cuantas más evidencias pueda encontrar el sujeto en su memoria acerca de la ocurrencia de la palabra en la lista de estudio mayor será la confianza en su decisión, y más fácilmente se superará el umbral del criterio de decisión. Anderson y Bower (1974) hacen hincapié en los procesos de reconocimiento, ya que puede reconocerse una palabra en ocasiones por el mero hecho de que la información proposicional de que disponemos en una prueba determinada nos lleva a inferir su ocurrencia. En el modelo HAM, la representación de una palabra consiste en una representación sobre el significado de esa palabra. Significado que viene determinado por el contexto en que ésta se presentó (las proposiciones contextuales asociadas).

4.5.3.2 El recuerdo

Anderson (1972) en un programa de simulación por ordenador encontró que cuando un sujeto realiza una prueba de recuerdo pone en funcionamiento un proceso de memoria con dos fases: generación y reconocimiento.

La primera fase genera un conjunto de posibles candidatos para ser recordados. Ya que en las tareas de recuerdo los posibles candidatos no están presentes, debe darse antes un proceso de búsqueda y recuperación de los mismos. Este proceso de búsqueda estará guiado por principios de organización y asociación del material almacenado. Los elementos contextuales activan los nodos correspondientes (enlazados con conceptos por marcadores), generando los posibles candidatos a través de toda la red asociativa. Y una vez generados los candidatos posibles para ser recordados es necesario decidir si los ítems generados son los correctos. Esta segunda fase corresponde al segundo subproceso de recuperación.



B.-GAPS: Como en el modelo anterior, el sistema debe estar en posición de recuperación y depende de lo completa que sea la reinstauración de la situación de codificación en el momento de la recuperación. Según el principio de codificación específica (Tulving y Thomson, 1973) únicamente se puede recuperar aquella información que previamente ha sido almacenada, y la forma en que puede ser recuperada dependerá de cómo fue almacenada. Así, para acceder a la información almacenada en la memoria se necesitan los indicios adecuados que se utilizaron en su codificación y que servirán como “pistas” para localizarla. Este modelo se distingue del anterior en que diferencia entre tareas y procesos. Los procesos de recuperación son comunes a las distintas tareas de recuperación, la diferencia consiste en qué los guía.

4.5.3.3 Tareas de memoria.

Tulving, (1983) distingue entre tres tipos de tareas: reconocimiento, recuerdo libre y recuerdo con indicios. Cada una de estas tareas se define por el tipo de indicio que se proporciona al sujeto para resolverla. En las tareas de reconocimiento se presentan como indicios de recuperación una copia de los ítems estudiados, en el recuerdo libre no se proporcionan indicios, mientras que en el recuerdo con indicios se facilitan indicios relacionados contextual y/o conceptualmente con el ítem original.

4.5.3.4 Los procesos de recuperación

El modelo GAPS distingue entre dos procesos diferentes que intervendrían en distintas fases de la recuperación: el proceso de ecforia (combina la información del indicio de recuperación y el engrama en la información ecfórica) y el proceso de conversión. Lo que una persona recuerda de un hecho depende directamente de la cantidad y calidad de información ecfórica relevante.

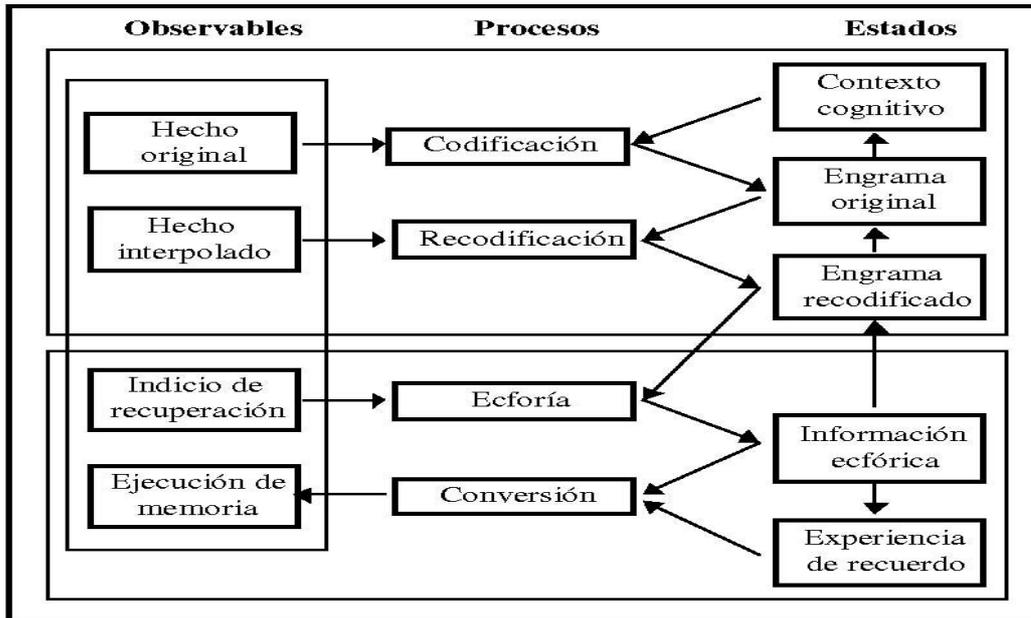


Figura 11. Conceptualización de Tulving (1983) de los elementos de memoria episódica

Representa los procesos de codificación y recuperación en tres niveles conceptuales separados: observables, procesos teóricos relevantes y estados mentales sobresalientes. Comenzando por la esquina superior izquierda, se presenta un hecho que es codificado por el sujeto, un proceso que implica la interacción entre el hecho y el contexto cognitivo. Dando lugar a la huella de memoria o engrama. Posteriores apariciones de hechos y/o estados relacionados con el hecho original supondrán la recodificación del engrama original dando lugar a un engrama recodificado que es una combinación del engrama original y la información posterior, lo que completa la fase de codificación.

En la fase de recuperación aparece un indicio mediante el que se solicita el acceso a la información anterior. El indicio de recuperación interactúa con la huella de memoria del hecho original conocido (ecforía) en el modelo de memoria de Tulving (1983). De este proceso obtendremos la información ecfórica que dará lugar, directamente a la experiencia de recuerdo, como imagen mental, o indirectamente a través de un proceso de conversión dará lugar a una respuesta o conducta de memoria. La segunda fase de recuperación consiste en que la información se hace accesible a la conciencia dando lugar a una experiencia de recuperación que puede ser interna simplemente haciéndose consciente la información, o externa dando lugar a una conducta como una respuesta de conversión. Tulving (1983) denomina experiencia de recuperación a la conciencia subjetiva de la información ecfórica de la persona que recuerda.

La experiencia mental de recuerdo son imágenes mentales y conciencia: cuando una persona recuerda un hecho pasado tiene una imagen mental de él y es consciente de que se trata de una réplica de lo que ocurrió en cierta



ocasión. De esta forma, el acto de recuperar un determinado episodio puede concluir con la experiencia de recuperación, pero en ocasiones la experiencia de recordar, o la información ecfórica de un recuerdo que no es consciente directamente se convierte en conducta.

Hasta ahora se ha visto dos modelos de memoria que explican la recuperación explícita, los procesos contemplados implican que el sujeto es consciente de llevar a cabo una tarea de recuperación (aparentemente controlados). A través de las investigaciones que desarrollo Daniel C. Moos y Roger Azevedo (2006) con andamiajes (juicios abiertos) en hipermedia generan control de las recuperaciones de la información. En la década de los ochenta, comienza a hablarse de reconocimiento por familiaridad (automaticidad de la recuperación), y de reconocimiento por identificación, más cercano a la resolución de problemas, que implica la puesta en marcha de procesos controlados, y que por tanto consumen recursos.

4.6 LAS REPRESENTACIONES EN LA MEMORIA

La imagen mental generada por un individuo sobre un objeto o un hecho se constituye como interpretación del mismo y es el resultado de múltiples procesos concurrentes. Esto significa que la imagen mental está provista de significado, es decir, la representación propiamente dicha no puede considerarse independientemente del significado. La mente humana se caracteriza por tener capacidad para generar diferentes tipos de representaciones, establecer relaciones complejas para percibir el mundo e interactuar en él. Igualmente, este conocimiento puede ser comunicado mediante diferentes estrategias de representación.

En cuanto a la manera como se produce la representación, se han planteado dos posibilidades: por generación de descripciones o por medio de imágenes pictóricas (Kosslyn, 1996). En la psicología del procesamiento de la información, se considera que la representación mental ocurre mediante los sistemas proposicional (frases u oraciones mentales que explican una relación sin ambigüedad, mediante un predicado uniendo a otras) y pictórica (corresponden al tipo de imagen que especifica, de manera diagramática o gráfica).

Las representaciones proposicionales son abstractas y semánticas, que representan el contenido de la mente; se consideran abstractas de manera diferente a la representación de un dibujo o un gráfico; semánticas, porque representan conceptos y relaciones entre ellos; no están ligadas a un centro sensorial específico. Las representaciones pictóricas son continuas, análogas y gráficas; se consideran análogas en la medida en que la imagen de un objeto tiende a parecerse en forma, tamaño y orientación a aquello que representa; las personas elaboran imágenes mentales y las pueden transformar mentalmente.



En todo caso, cuando se constituyen los productos finales del proceso –la representación, se genera la imagen mental propiamente dicha. En aquellos casos en que las imágenes son inventadas o recuperadas desde la memoria, se trata de imaginación. Es preciso considerar que en el estudio de la organización de la representación proposicional en la memoria de largo plazo, han sido propuestas dos maneras de explicar las representaciones mentales: ellas son las redes semánticas y la teoría de los esquemas.

Las redes semánticas son representaciones hipotéticas de las estructuras de conocimiento, que permiten explicar las reglas de uso de los conceptos y las relaciones entre ellas; así se configuran nodos y relaciones entre ellos. Por eso permiten el estudio de procedimientos y principios relacionados, dando lugar a la formación de redes constituidas por nodos y relaciones, y a partir de las redes semánticas se ha llegado a la teoría de los esquemas. Con un contenido que asumen, por una parte, que comprenden los conceptos, procedimientos, hechos, explicaciones, normas, actitudes y experiencias personales de manera proposicional; y, por la otra, además de los anteriores, que los esquemas involucran imágenes mentales y recuerdos de formato gráfico (Font, s.f.).

Para el investigador (Coll, 1983) un esquema es la representación que posee una persona en un momento determinado, sobre un sector de la realidad. En todo caso, una imagen mental es una simplificación de la realidad (Llinás, 2003), generada por el individuo y el lenguaje, por tanto, es a través de las representaciones que se genera la realidad y es la función cerebral quien la elabora. De modo que una representación se plasma mediante el lenguaje, independientemente de si se asume que la descripción pictórica precede o es simultánea con la descripción proposicional. Una descripción aprovecha las convenciones –significados y categorizaciones– de una representación para referir alguna cosa en particular (Winston, 1994), que se da a conocer mediante procesos de comunicación social. Esos significados y categorizaciones constituyen los referentes a partir de los cuales se genera la descripción.

De acuerdo con Edgar Morín, en sus trabajos sobre pensamiento complejo, El estudio de cualquier aspecto de la experiencia humana ha de ser interrelacional en donde la mente humana no existe sin cerebro, así como no existiría si no están las tradiciones, experiencias, momentos episódicos. La manera en que se describen las cosas tiene que ver con los referentes conceptuales, las creencias, el contexto sociocultural del observador: “depende en gran parte de construcciones previas a un sistema conceptual, una idea (Moscovici y Hewstone, 1986).

Por otra parte, es necesario tener en cuenta los planteamientos de Kosslyn (1986), según los cuales es posible un desarrollo representacional, que centra su atención en el formato de las representaciones, más que en los contenidos de las mismas, teniendo en cuenta que: 1) El tipo de representación interna; 2) Las formas ontogénicas tardías de representación son más estables que las formas tempranas y, 3) Las formas tempranas de representación no desaparecen. Igualmente, los hallazgos de Kosslyn, mediante simulaciones

(Otero, 1999), permiten establecer que: 1) La información en imágenes es descrita e integrada en forma verbalizada, si la persona tiene ocasión de usar cada vez más la información; 2) El uso de las imágenes está asociado con lo afectivo y vinculado con la información y 3) Los niños pequeños requieren mayor tiempo para focalizar información a partir de una imagen, o no pueden realizar el reconocimiento de la misma manera que los adultos.

4.6.1 La representación cognitiva

Según el Diccionario de la Real Academia de la Lengua, "representación" significa "figura, imagen o idea que substituye a la realidad"; el término "representación" se aplica tanto a los estados mentales cuyo origen es el proceso perceptivo consciente como a expresiones externas, modelos y enunciados -en algún lenguaje o mediante alguna técnica de reproducción-. Aunque todas estas sean entidades de muy variada naturaleza, todas ellas comparten un rasgo esencial: siempre están ligadas a otra entidad a la cual remiten. En otras palabras, una representación es tributaria de un vínculo (la "relación de representación") que la une a algún "referente" por la mediación de su contenido (Perner).

En el gráfico, se muestra la relación con el referente, esta pasa por el sentido, el cual puede apuntar certera o equivocadamente hacia el referente, y depende de la existencia de otros referentes y de otros contenidos mentales. A diferencia de las relaciones físicas, la relación de representación sólo vincula la representación con ciertos aspectos de un objeto y no con el objeto en tanto tal, aspectos en los cuales puede influir el contexto.

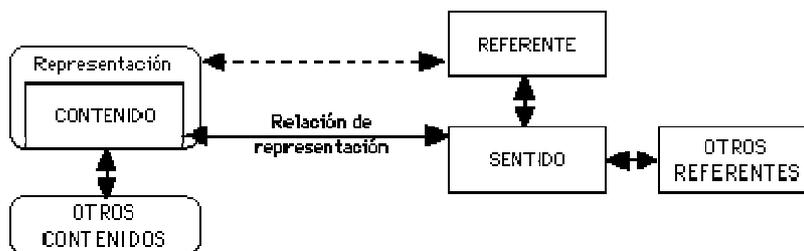


Figura 12. La representación cognitiva

4.6.2 La representación desde los modelos mentales

Garnham y Oakhill, (1994), en su teoría de los modelos mentales responde sobre la naturaleza del pensamiento, en virtud a la representación que hacen las personas de una parte del mundo en un modelo mental que refleja su estructura; manipulando dicho modelo para reflejar los potenciales cambios en aquella parte de la realidad sobre la que están pensando. Por tanto es el pensamiento de las personas el que opera en una racionalidad limitada (Simon, 1955) o con un sentido atribucional fácil de recuperar, para ofertar respuestas a sus problemas. La representación del mundo (o de parte de él) que tienen las personas, se agrupa en una estructura de modelos que intenta responder y



solucionar los problemas que, cotidianamente, se nos plantea desde los cognitivos hasta los motivantes.

Cómo se forman estos modelos mentales y cuál es su desarrollo y evolución a lo largo de la vida de las personas, creando una forma de autorregulación con respecto al entorno y, como se desprende, las personas calibran su interacción con vistas a generar esquemas organizativos (Piaget) que derivan en modelos de interpretación del mundo circundante permeabilizados por signos y símbolos que representan momentos, espacios y relaciones de la interacción.

Representar es presentar, en la mente, el mundo o la realidad. Sin embargo, representar no es la realidad misma (no podemos meter objetos en nuestro cerebro), sino una realidad transformada por los mecanismos perceptivos y cognitivos de quien representa. La integración del sistema cognitivo, lo que hace es compilar las partes -la información por separado recibida y emitida- para formar una estructura que se ensamble operativa y adaptativamente a la realidad. La acción del sistema cognitivo es de conjunto: la percepción, la memoria, la motivación, las emociones o lo que comúnmente llamamos inteligencia, funciona como un todo; programándose de forma conjunta para establecer una representación lo suficientemente adaptativa para que permita al organismo sobrevivir. No se puede separar el pensamiento de los afectos, ni la percepción de la memoria... La representación es lo que da esa visión de conjunto, es lo que interpreta al mundo y la posición del intérprete en él. El guión del universo no ha sido escrito por los seres humanos, por lo que nosotros interpretamos nuestro papel al igual que una planta, una piedra u otro ser vivo. Puesto que la mente no compila objetos ni hechos en sí, entendemos que utiliza representaciones de aquellos; esto es símbolos, figuras, signos o similares para ser manejados cognitivamente. Para entender que esas representaciones efectivamente son lo que representan, nosotros calibramos las mismas y ajustamos las partes para interaccionar con el medio. Esta calibración está sujeta a los umbrales perceptivos, a la accesibilidad de informaciones significativas a largo plazo, y que reposen en la memoria para ser activadas nuevamente con una relación y asociación o una nueva representación.

4.6.3 Formas de atención y memoria

Se llama atención al proceso por el cual notamos los estímulos importantes e ignoramos los estímulos irrelevantes, a lo largo del tiempo la atención se ha asociado con muchos aspectos diferentes (selectividad, alerta, orientación, control, consciencia, etc.) y/o se ha enfatizado diferencialmente su relación con estos aspectos (Tudela, 1992), Rothbart y col., 1990 citado por Boujon, et al, (2004), interpreta la atención como mecanismo de regulación y de integración jerárquica.

Es difícil concentrarse en una lectura, ya sea por el ruido externo, las imágenes que captan toda nuestra atención, distracción frente al hilo conductor de un tema, atención dispersa, decisiones a tomar, baja concentración interés



motivación, control de nuestra actuación y conceptualización, capacidad de análisis, etc. Sin embargo, a veces, los estímulos irrelevantes pueden ser ignorados, dependiendo de nuestros propios hábitos creados en nuestra formación. La memoria juega un papel relevante en el procesamiento de la información y transformación de los modelos mentales, es importante conocer la incidencia de la atención en estos procesos. Boujon, et al, (2004) en su libro aprendizaje y rendimiento escolar hace una clasificación de la atención así:

a) Atención focalizada. Implica resistencia a la distracción y determinación del momento en que se separa la información relevante de la irrelevante y se dirige a una sola fuente de información ignorando otras. Implica habilidad para establecer el foco de atención, mantenerlo y cambiarlo por uno nuevo si la situación lo exige. b) Atención sostenida. Capacidad para mantener atención focalizada o dividida durante largos períodos de tiempo, sin pérdida o caída de ella (aprox.30 minutos en individuos sanos) con el fin de reaccionar ante estímulos pequeños e infrecuentes en el tránsito de la información presentada. C) Atención alterna. Capacidad de cambiar de una a otra tarea sin confundirse. Requiere óptimo conocimiento de las tareas a realizar. D) Atención selectiva. Capacidad de anular distractores irrelevantes manteniendo la concentración en el estímulo relevante. Se basa en la competencia entre dos o más estímulos, entre los cuales el sujeto selecciona. E) Atención dividida. Atender a más de un estímulo sin pérdida en la ejecución. Explica los lapsus en la vida diaria.

Una vez que el niño adquiere la capacidad de: señalar objetos, nombrarlos y poder interiorizar su lenguaje, será capaz de trasladar su atención de manera voluntaria e independiente de los adultos, lo cual confirma que la atención voluntaria se desarrolla a partir de la atención involuntaria, y con la actividad propia del hombre se pasa de una a otra constantemente (Celada, 1990; Rubenstein, 1982).

4.7 ESTILO COGNITIVO IMPULSIVO

Cada estudiante muestra diferencia en cuanto a sus habilidades y capacidades de acuerdo con sus estructuras de pensamiento, de personalidad, factores biológicos, sociales, nivel de desempeño, actitudes, hábitos de aprendizaje, motivación y emoción, lo que ofrece una manera de actuar inteligentemente definiendo una estructura mental de un tipo de estilo cognitivo. ¿Pero que es el estilo de aprendizaje? Alonso et al., (1994, Citado por Prieto, 2006) integraron diferentes conceptos, para definir los estilos de aprendizaje como “los rasgos cognitivos, afectivos y fisiológicos, que sirven como indicadores relativamente estables, de cómo los estudiantes perciben, interrelacionan y responden a sus ambientes de aprendizaje”.

Para Bornas y Servera (1996, citado por Millán, 2006), “La persona impulsiva sería aquella cuyo sistema de autorregulación falla ante determinadas situaciones y hace que su comportamiento resulte precipitado, irreflexivo o ineficaz.”. O mirado desde otra perspectiva se puede definir como: una tendencia del sujeto a precipitar sus respuestas, especialmente en tareas que



explícita o implícitamente conllevan incertidumbre de respuesta. El impulsivo es un estilo de respuesta rápida pero con frecuencia incorrecta, mientras que el reflexivo es un estilo de respuesta lenta, cuidadosa y correcta. Para aprender a ser más reflexivos, una estrategia es la auto instrucción (hablar con uno mismo a través de los pasos de una tarea), (Woolfolk, 1996).

De acuerdo con Gargallo (1988), en sus documentos cita a varios autores indicando que los estudiantes impulsivos en los siguientes campos se desenvuelven menos que los reflexivos: Alsina en su página web titulada “Estrategias de evaluación de los aprendizajes centradas en el proceso” tiene en cuenta los siguientes aspectos del estilo cognitivo impulsivo, según (Reid 1995):

Se involucran totalmente y sin prejuicios en las experiencias nuevas.

Disfrutan el momento presente y se dejan llevar por los acontecimientos. Suelen ser entusiastas ante lo nuevo y tienden a actuar primero y pensar después en las consecuencias. Llenan sus días de actividades y tan pronto disminuye el encanto de una de ellas se lanzan a la siguiente. Les aburre ocuparse de planes a largo plazo y consolidar los proyectos, les gusta trabajar rodeados de gente, pero siendo el centro de las actividades. Los activos aprenden mejor cuando se lanzan a una actividad que les presente un desafío, cuando realizan actividades cortas de resultado inmediato y en especial cuando hay emoción, drama y crisis. Les cuesta más trabajo aprender cuando tienen que adoptar un papel pasivo, cuando tienen que asimilar, analizar e interpretar datos y al trabajar solos.

El investigador Gargallo resalta sobre un menor desempeño de los estudiantes con estilo impulsivo en:

- Resolución de problemas (Borkowski et al., 1983; Peters y Bernfeld, 1983). En rendimiento académico (Zelniker y Jeffrey, 1979, Sheldon y Kennet, 1982; Gargallo, 1991). Desarrollo cognitivo y la capacidad mental (Gjerde et al., 1985; Messer, 1976; Zelniker y Jeffrey, 1976). La habilidad lectora (Egeland, 1974; Roberts, 1979). Y El autocontrol (Mann, 1973; Shipe, 1971; Ward, 1973).

Servera (2001), plantea que mientras en principio procesar globalmente o analíticamente no debe implicar juicios de valor, presentar un estilo «impulsivo» (en Teoría holístico más que analítico) sí suele asociarse con más dificultades de aprendizaje, presentando una connotación negativa. Los reflexivos acostumbran a demostrar un mejor rendimiento que los impulsivos tanto sobre materias de matemáticas, geometría y ciencias en general, en lectura y comprensión lectora, Palacios (1982), Navarro (1987), Servera (1992).

4.7.1 Causas de la reflexividad-impulsividad

Posible incidencia de factores biológicos: sugieren que sería la especialización hemisférica la causa de las diferencias entre los impulsivos y los reflexivos. Al hemisferio izquierdo se le atribuye la labor del procesamiento analítico de la



información, y al derecho, el procesamiento global. Los reflexivos se apoyarían más en el hemisferio izquierdo, y los impulsivos en el derecho. — La ansiedad como posible causa: Tanto reflexivos como impulsivos generan ansiedad, lo que ocurre es que en los reflexivos la ansiedad es adaptativa, y en los impulsivos, inadaptativa. Los rasgos característicos a los que se refieren Alonso y otros (citados anteriormente), pueden diagnosticarse con una serie de instrumentos que cuentan con la validez y fiabilidad. Quiroga (1999) propone características de identidad de los constructos denominados estilos cognitivos.

Características y causas del estilo reflexivo e impulsivo Gargallo, (1988).

- Lentos-exactos o reflexivos: razonables, reflexivos, conciliadores, inteligentes, esforzados, populares, algo maduros para su edad; gozan de gran atractivo social.
- Rápidos-inexactos o impulsivos: más ansiosos, sensibles y vulnerables; en situaciones de estrés tienden a la rigidez y a los estereotipos; son tensos, impopulares, quejumbrosos, aislados y, con frecuencia, víctimas de agresión.

Para conocer el estilo reflexivo e impulsivo (extremos bipolares) Jerome Kagan creó el Matching Familiar Figures Test (Test de Emparejamiento de Figuras Familiares) conocido como el MFFT, contiene dos ítems prácticos y 20 experimentales. Cada ítem consiste de una figura estándar de un objeto común ubicada al lado izquierdo y ocho variantes levemente diferentes, de las cuales una es idéntica al estándar. De estas dos medidas se derivan los índices de impulsividad (restando los valores estandarizados de errores y latencias) y eficacia (sumando los valores estandarizados de errores y latencias; Servera y Llabres, 2000).

Durante toda la prueba el estudiante tiene a la vista el modelo y las alternativas a la vez, en cada contestación, el evaluador informa si ésta es correcta o no. Si la respuesta no es correcta, el estudiante da una nueva contestación al mismo ítem hasta hallar la respuesta correcta, teniendo hasta seis intentos, al mismo tiempo el evaluador va registrando el tiempo en segundos que gasta el estudiante en dar la primera respuesta. Agotando las seis oportunidades, el experimentador le indica cual era la respuesta correcta y se pasa al siguiente ítem. Las variables que el evaluador tiene en cuenta son:

Una aproximación impulsiva a la resolución de un problema, se asocia con cortas latencias y un mayor número de respuestas incorrectas. (Kagan, et al., 1964), lentos e inexactos se consideran ineficientes. Salkind y Wright, (1977) proponen una formulación de clasificación continua entre el estilo reflexivo-impulsivo, como en (eficiencia o ineficiencia) atendiendo a la siguiente fórmula:

$$\text{Impulsividad (i)} = Z.\text{errores (i)} - Z.\text{latencias (i)}. \quad \text{Formula (1)}$$

$$\text{Eficiencia (e)} = Z.\text{errores (i)} + Z.\text{latencias (i)}.$$



Mediante la fórmula de las puntuaciones típicas de errores (TE) y de latencia (TL) se convierten en las puntuaciones dentro de los continuos de Impulsividad y de errores según la clasificación de Salkind y Wright. Siguiendo el modelo se concluye que:

- Las puntuaciones positivas y elevadas de I (típicas altas en error y típicas bajas en latencia) son indicativas de impulsividad.
- Las puntuaciones negativas y elevadas de I (típicas bajas en error y típicas altas en latencia) son indicativas de reflexividad.
- Las puntuaciones positivas y elevadas de E (típicas altas en error y típicas altas en latencia) son indicativas de ineficiencia.
- Las puntuaciones negativas y elevadas de E (típicas bajas en error y típicas bajas en latencia) son indicativas de eficiencia.

Donde **Z_{ei}** hace referencia a una puntuación llamada **Z** debida al error del sujeto **i** y **Z_{ti}** a la puntuación de las respectivas latencias del sujeto **i** . la fórmula se interpretaría señalando que las puntuaciones positivas elevadas del promedio de la impulsividad (típica alta en errores y típica baja en latencia) son indicativas de impulsividad, y puntuaciones negativas elevadas del promedio de impulsividad suponen lo contrario, es decir, reflexividad. Las puntuaciones positivas elevadas del promedio de Eficiencia (típicas altas en errores y típicas altas en latencia) indican ineficiencia, mientras que puntuaciones negativas elevadas del promedio de Eficiencia (típicas bajas en errores y típicas bajas en latencia) son Indicativas de eficiencia. A través de este sistema de clasificación, todos los sujetos obtienen una puntuación que les situaría sobre un continuo imaginario formados por dos polos, reflexividad frente impulsividad, o eficiencia frente ineficiencia, dada por dos datos. El tiempo (en segundos) que tarda el sujeto en proporcionar su primera respuesta. Y el número de errores.

El estilo cognitivo reflexividad-impulsividad incluye dos ejes fundamentales:

- a) Latencia o demora temporal: es el tiempo previo a la emisión de la respuesta, por parte del estudiante, en situaciones con algún grado de incertidumbre en que la respuesta no es inmediatamente obvia, que se emplea en analizar los datos disponibles y que conduce a tiempos largos en unos estudiantes y breves en otros.
- b) Precisión o exactitud en la respuesta: es la calidad del rendimiento intelectual, que conduce a aciertos en unos estudiantes y a errores en otros. Los sujetos reflexivos emplean más tiempo que los impulsivos en analizar las cuestiones, se toman periodos más largos de latencia, son más cuidadosos y aciertan más porque sus estrategias de análisis son idóneas, mientras que en los impulsivos ocurre lo contrario.

Se va a trabajar con la prueba test del MFFT (test de emparejamiento de figuras familiares), desarrollada por el departamento de psicología de la universidad de Zúrich, obtenido de la página web².

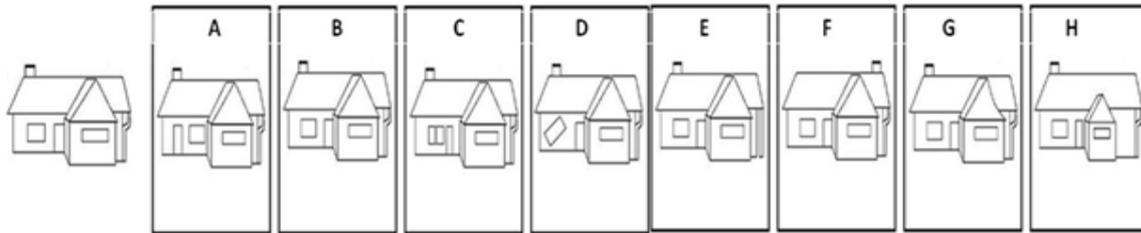


Figura 13. Ejemplo de test de emparejamiento de figuras familiares

En la anterior figura se incluye un ejemplo de tarea de emparejamiento, el lector puede comprobar verificando cada alternativa y sus componentes para encontrar la única solución correcta (figura B). Las personas impulsivas poseen una latencia media de respuesta inferior a las reflexivas, ya que invierten poco tiempo en validar las hipótesis que van generando para solucionar el problema, pero cometen más errores.

En el test de M.F.F.T. ([ver anexo 5](#)) se calcula el número total de errores (la persona puede cometer un máximo de 6 errores por problema). Para clasificar a las personas se utiliza la doble división por la mediana. Los rápidos exactos y los lentos inexactos difieren entre sí en términos de capacidad (correlación positiva entre velocidad y exactitud) mientras que reflexivos e impulsivos difieren en el estilo cognitivo (correlación negativa entre velocidad y exactitud). Kagan y su grupo consideran que los reflexivos tardan más y logran un mayor número de aciertos que los impulsivos.

En el caso del modelo integrado, a través de la Puntuación en Impulsividad (PI) propuesto por Salkind y Wright (1977). La PI se obtiene restando la puntuación Z de errores de la Z de latencias (ver fórmula (1)), y las puntuaciones más elevadas son indicativas de estilo cognitivo impulsivo. Se obtiene P.I. (puntaje de impulsivo) para cada sujeto en función del curso y luego se estandarizó para toda la muestra.

Cuando no hay datos para puntuaciones de corte se define como impulsiva y reflexiva a todas aquellas que se alejaban más/menos una desviación estándar de la media. Es decir, dado que P.I. estandarizada presenta media 0, todas las puntuaciones por encima de + 1 son consideradas tendentes a la impulsividad, y todas las -1 tendentes a la reflexividad, siendo las intermedias indicativas de falta de definición o flexibilidad de estilo.

² http://www.project-hortus.net/mfft/test.swf?res=1280*1024&experimentGroup=webexperimentlist university of Zurich



4.7.2 Impulsividad cognitiva

Según los trabajos de Skinner sobre el tema del control de estímulos, que (Barkley, 1990; 1998), ha recuperado en sus modernas teorías explicativas de la hiperactividad, ha encontrado la impulsividad y la inatención reflejan un problema de control de estímulos porque la atención se entiende como una baja relación entre un estímulo y la conducta esperada del individuo, mientras la impulsividad se entiende, como una incapacidad para demorar reforzadores (baja tolerancia a la frustración y/o poca resistencia a la tentación) y, además falta de consideración de las condiciones estímulares presentes (precipitación e incapacidad de previsión de consecuencias). Este tipo de impulsividad, conocida hoy en día como un trastorno de bajo control, es la más evidente en trastornos de conducta graves.

La impulsividad del procesamiento de la información está ligada al ámbito cognitivo, más específicamente al afrontamiento y resolución de problemas, alcanza su mayor relevancia entre los 8 -13 años, puesto que va muy ligada a aspectos de maduración (la adolescencia), mientras que en sujetos adultos su repercusión es menor. En los modelos explicativos de la acción de pensar esta impulsividad hace referencia a un sesgo en la actuación del sujeto que altera cualquiera de los procesos básicos de la resolución del problema: su identificación, su definición, la generación de alternativas de solución, la previsión de consecuencias, la toma de decisión, etc. Servera 2001, cita a Bornas, 1994; Bornas y Servera, 1996; Servera, 1992). La impulsividad cognitiva se puede definir como una tendencia del sujeto a precipitar sus respuestas, especialmente en tareas que explícita o implícitamente conllevan incertidumbre de respuesta, y a cometer más errores

4.7.3 Estilo cognitivo - estilo de aprendizaje

El modelo de la cebolla de Curry (1983) propone integrar los conceptos de estilo cognitivo y estrategia o estilo de aprendizaje por niveles, estos se van diferenciando en función de su mayor o menor dependencia de las contingencias ambientales. Así, el primer nivel (la capa más externa) se refiere a la preferencia instruccional, es decir, la preferencia del sujeto por un determinado ambiente de aprendizaje, una materia, una forma de aprender, etc.



Figura 14. Fuente: Modelo de capas de Curry 1987, (Gallego, 2004)

En el segundo nivel están los estilos de procesamiento de la información; la forma en que el individuo tiende a percibir la información y a manejarla. Aunque el ambiente no influye directamente sobre estos estilos, sí puede hacerlo indirectamente a través de las estrategias de aprendizaje; éstas son modificables o más bien moldeables. Finalmente, en el nivel más interno, están los estilos cognitivos de personalidad que no sólo influyen en la manera en cómo se asimila y adapta la información sino en cómo el individuo tiende a responder en situaciones sociales, afectivas, etc.

En este caso, como en los rasgos de personalidad (Aprox 14 años), se asume que es difícil cambiar esta estructura genérica de funcionamiento de la persona. Buela-Casal y cols. (2000b) concluyen que el primer nivel de Curry haría referencia a las estrategias de aprendizaje, el segundo a la concepción de los estilos cognitivos como «procesos» y el tercero a los estilos cognitivos como «rasgos de personalidad».

4.8 APRENDIZAJE AUTORREGULADO DE LA MEMORIA

En esta sociedad del conocimiento caracterizada porque al acceder a recursos como internet, ambiente computacionales, etc. Encontramos una oferta inmensa de información representada de varias maneras, así mismo la enseñanza debe ser más activa orientada al “aprender a aprender”, que tiene como principales rasgos ser activo, autónomo, constructivo y autorregulado. Los nuevos procesos de aprendizaje exigen un cambio de papel del profesor, de adquirir el rol de facilitador estableciendo contextos que enseñen a autorregular el aprendizaje como lo contempla Zimmerman (2002) y Dembo (2001).

La teoría del aprendizaje autorregulado parece que se ha iniciado desde la teoría del aprendizaje social de Bandura dada a conocer en los ochenta, basada en aspectos significativos sobre cómo los estudiantes activan, relacionan y modifican sus prácticas de aprendizaje en contextos específicos



Zimmerman (1986, citado por Álvarez, 1993). Las personas son agentes de sus propias construcciones del conocimiento, alcanzando una autonomía cuando él llega a ser capaz de pensar por sí misma con sentido crítico y reflexivo. Alguien es autónomo y autorregulador cuando es capaz de gestionar y gobernarse a sí mismo y es menos gobernado por lo demás, aumentando sus capacidades, habilidades, mejorando su entorno de aprendizaje, siendo un verdadero protagonista de su aprendizaje, mostrando un desempeño exitoso, una conducta eficaz.

En la documentación se encuentran varios conceptos de la autorregulación, se hacen interacciones conceptuales desde los aportes de Zimmerman (1989), definiendo la autorregulación como “Acciones y procesos dirigidos para adquirir información o competencias que envuelvan actividad, propósito y percepciones de instrumentalidad por parte de los alumnos” (p. 329).”. De manera que en esta investigación solo se va a manejar la autorregulación de la memoria. El término “autorregulación” es empleado, según cada autor, en los sentidos de auto instrucción, autoautosupervisión, automotivación, autocontrol, autogestión y/o autoevaluación, (Zimmerman y Shunk, 1989; Nunziati, 1990; Corno, 1994; Boekaerts, 1995; Butler y Winne, 1995; Kehr et.al., 1999).

Un estudiante inicia su autorregulación con aspectos básicos como generar procesos de identificar sus propósitos, planificación de su proceso de memoria, para asegurar una codificación, almacenamiento y recuperación de la misma, aspectos que se puede dar cuando se activan juicios que auto controlan y auto-evalúan sus conceptualizaciones y actuaciones en varios momentos durante los procesos de aprendizaje, o sea los estudiantes hacen un seguimiento, monitoreando sus representaciones mentales y control de su propio aprendizaje que va adquiriendo en su memoria de largo plazo para traerlas a su memoria de trabajo, en una tarea específica de demanda de recursos reorientando su estado.

Modelo de aprendizaje autorregulado de Zimmerman (2000)

Uso de estrategias

Realimentación

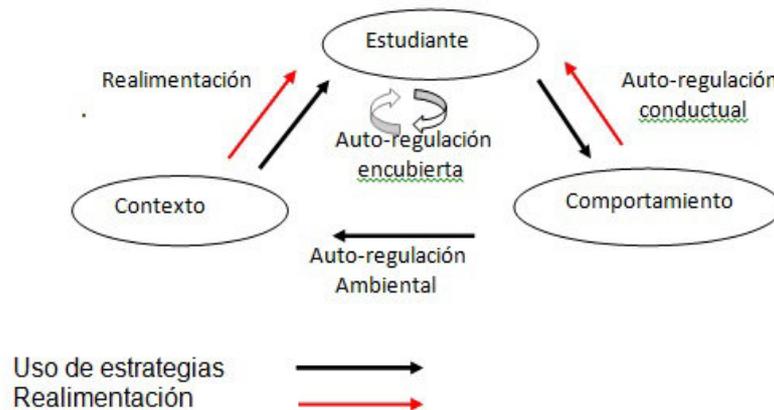


Figura 15. Fuente: Boekaerts M, Pintrich Paul R, Zeidner Moshe. (2000). *Handbook of self-regulation*. Academic press. U.S.A.

El modelo incluye autorregulación personal (automonitoreo de sus procesos y acciones, identificando el manejo de estrategias cognitivas, afectivas, motivacionales). Con autorregulación encubierta se refiere a los procesos que desarrollamos para tener monitoreo, ajuste cognitivo y afectivo de las representaciones o imágenes que hacen parte del recuerdo o de la relajación, Boekaerts, (2005). También se considera precisión de un monitoreo el hecho de volver específicamente a un detalle del tema (considerándose a veces repetición significativa) para afianzar y o refrescar el proceso de memorización que no consiste en una repetición del pasado, sino en un acto cognitivo que lo enriquece, estableciendo nuevas relaciones, fijando mayores engramas .

Centrándonos en la autorregulación cognitiva se asume al estudiante como un ser activo en la medida que es constructor de su propio conocimiento que va alojando en la memoria de largo plazo, asume y maneja el control, potencialmente pueden monitorear comparando su representación memorística inicial con la final, y regular ciertos aspectos de manera que pueda favorecer sus representaciones, planteando preguntas, juicios, evaluaciones para precisar si el proceso debe continuar como está o es necesario hacer un ajuste específico. Una analogía se presenta entre los procesos de autorregulación con el funcionamiento del termostato de la calefacción y refrigeración de una casa. Una vez que la temperatura deseada se establece (el objetivo), el termostato controla la temperatura de la casa (proceso de control) y luego se enciende o apaga la calefacción o el aire acondicionado (control y regulación) con el fin de llegar a mantener el nivel. En forma paralela, el ejemplo general para el aprendizaje supone que los individuos pueden establecer propósitos para ser alcanzados, esforzándose en su aprendizaje, supervisando su progreso, adaptando y regulando su memoria.

La autorregulación de la memoria aplicada según Zimmerman consiste en un conjunto de procesos cíclicos y coordinados, en donde la realimentación en la ejecución anterior sirve para ajustar esfuerzos internos y necesarios ya que con frecuencia están cambiando los factores cognitivos (su memorización basada en características del registro, almacenamiento y procesamiento de la



organización de la información), las intenciones o propósitos, su nivel de atención, sus estímulos, o sea su estructura cognitiva se va estabilizando, para ello se requiere de constantes auto observaciones, automonitoreos realimentaciones (feedback) como lo anota Boekaerts (2000).

Investigadores como González (2001, quien cita a Zimmerman (1989, 1994)) plantea que un estudiante ha desarrollado un aprendizaje autorregulado al avanzar en procesos desde lo cognitivo, motivacional y conductual mostrándose activo. Cognitivamente, cuando son capaces de tomar decisiones que regulan la selección y uso de las diferentes formas de conocimiento: planificando, organizando, instruyendo, orientando, monitoreando y evaluando (Corno, 1986, 1989 citado por González, 2001).

Todo proceso de aprendizaje debe ayudar a los estudiantes a desarrollar los procesos de la autorregulación, favoreciendo respuestas ante los estímulos externos y controlando la propia conducta. Una vez conseguida la autorregulación, la conducta puede ponerse al servicio del autoexamen y de la dirección del propio proceso de pensamiento, mejorando la efectividad para aprender, pensar y alcanzar habilidad en la solución de problemas.

La autorregulación, va más allá de ser una capacidad mental o una habilidad de actuación académica, es un proceso de autodirección mediante el cual los estudiantes transforman sus capacidades basándose en ser conscientes de sus posibilidades y limitaciones; están orientados hacia propósitos de rendimiento (Bouffard, Boisvert, Vezeau y Larouche, 1995; Greene y Miller, 1996; Nolen, 1988), contando con estrategias apropiadas, que las ponen en práctica en sus actuaciones y conceptualizaciones.

Feuerstein y Hoffman (1990, citado por Garrido, 1995); identifican funciones cognitivas propias de la autorregulación, se citan las más importantes en relación a la regulación de la memoria: Planificación de la conducta - Comunicación explícita: Control de la respuesta:

Las actividades que desarrollan los estudiantes les ayudan a conocer lo que ellos esperan, formando una conducta autorregulada, esto exige que las actividades sean secuenciadas desde las que requieren un control mínimo de la conducta, hasta las que exigen un gran control y precisión. La autorregulación implica cierta autonomía en el aprendizaje, implicando tomar un plan de decisiones sobre la realidad y asumir el riesgo de las mismas, tanto individual como socialmente, la autonomía ha representado el modo personal de conducirse en las más diversas situaciones, o sea la autonomía con control es base de la autorregulación.

Miguel Díaz (2006) sostiene que la autonomía hace tres demandas básicas:

- Un alto nivel de conciencia sobre los propios procesos de aprendizaje, relacionándolo con lo que conocemos de John Flavell (1993) o sea en relación con la autorregulación.



- La segunda es significatividad de los conocimientos aprendidos, a fin de que sean base para nuevos aprendizajes.
- La tercera demanda tiene que ver con la capacidad para la regulación (evaluación - valoración) de propósitos fijados y/o planteados.

Para los constructivistas una de sus deseos es lograr que el estudiante llegue a desarrollar habilidades de autorregulación. Majos, et al., (2009), establece que los estudiantes con altos niveles de autorregulación se destacan por su competencia cognitiva: saben qué hacer, conocen cuándo y en qué necesitan ayuda, identifican en qué pueden ayudarle a otros, saben cómo plantearles las demandas para que la ayuda les resulte útil. Y Motivación personal: relacionan el aprendizaje con intereses personales y muestran sentimientos favorables al aprendizaje como la tolerancia a las dificultades de la tarea o la aceptación de la necesidad de ayuda.

De acuerdo con Brown (1996), el estudiante puede autorregular la memoria teniendo en cuenta que debe poseer tres tipos básicos de conocimientos: conocimiento de base; conocimiento de estrategias de aprendizaje, más precisamente estrategias para regular sus representaciones de su memoria, conocimiento sobre su propia cognición y saberlos usar. Esta investigación tiene en cuenta las fases del aprendizaje autorregulado de acuerdo con autores como; Zimmerman (2000), Schunk (1989b).

- Fase 1- Fase Previa (Bandura la llaman fase de observación, planificación o activación).
- Fase 2- Fase de Realización (Otros autores la llaman control volitivo, autojuicio o monitoreo) y
- Fase 3- Fase de Autorreflexión (Otros la llaman de evaluación o autorreacción).

4.8.1 Fases del proceso de autorregulación

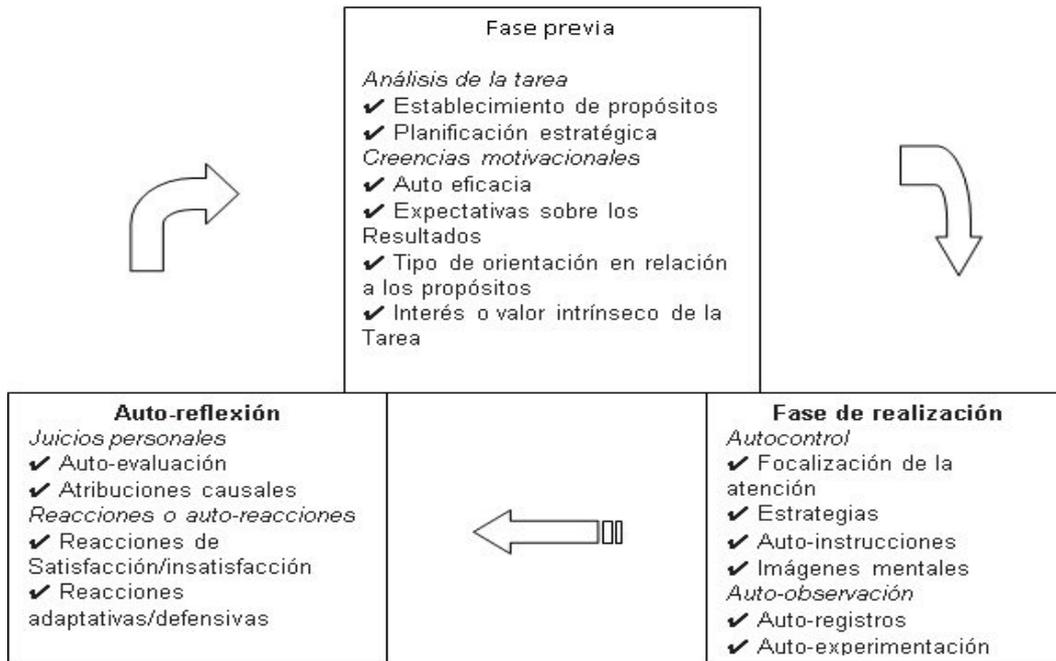


Figura 16. Fuente: Boekaerts M, Pintrich Paul r, Zeidner Moshe. (2000). Handbook of self-regulation. Academic press. U.S.A.

4.8.2 Fase previa (Forethought phase)

También conocida como la fase de planificación estratégica, anticipación o activación centrada en la atención de los diferentes aspectos propios para proyectar las representaciones memorísticas, haciendo esfuerzos y el establecimiento de propósitos según creencias motivacionales, para anticiparse a los resultados a conseguir (Bandura, 1993). Aspecto necesario encontrado por Amate (2003) quien encontró que los estudiantes muestran falta de estrategias a la hora de desarrollar una actividad.

La fase previa tiene dimensiones como:

La planificación estratégica del aprendizaje (selección de estrategias apropiadas y la asignación de recursos que influyen en la ejecución), requiere constantes ajustes debido a que van cambiando los componentes personales, conductuales, contextuales o de la misma tarea. Además las estrategias no funcionan de igual forma para todas las personas, tareas o ambientes, porque hay diferentes niveles de desarrollo del pensamiento, entonces los estudiantes cada vez requieren autorregular propósitos y estrategias, obteniendo mayor éxito cuando el estudiante está motivado y dispuesto a usarlas, fortaleciendo su auto-eficacia y orientación al logro refiriéndose al proceso regulatorio de búsqueda de aprendizaje de un dominio específico Boekaerts M, et al., (2000).

Siguiendo con esto, un propósito cognitivo corresponde a los fines que nos proponemos en una u otra situación o como lo nombra McCombs (1998, citado



por lozano, 2004) correspondiendo a modelos o patrones atribucionales integrados de creencias, afectos, cogniciones y sentimientos que dirigen las pautas e intenciones de la conducta, de acuerdo con la respectiva clasificación que hace Alonso Tapia (1995). Algunos activadores de juicios autorreguladores de la memoria en relación con el establecimiento de propósitos, sobre el tema de la investigación pueden ser: ¿Que tan eficaz quiero ser, para memorizar aspectos de un tema?, ¿Del plano geográfico, usted cree que puede memorizar (algunas-todas) las posiciones de los puntos geográficos del plano?.

Algunas estrategias para la utilización de la fijación de propósitos como componente de Autorregulación de la memoria pueden ser:

- Subdividir un objetivo a largo plazo en sub-objetivos próximos.
- Ver los propósitos como algo razonable y comprometerse a tratar de alcanzarlos. Proporcionar estímulos verbales a los estudiantes ayudando a motivarlos para llevar a cabo sus objetivos. (por ejemplo, "Usted tiene competencia para hacer esto").
- Auto-monitorear el progreso, los estudiantes deben aprender a medir el progreso en su aprendizaje o rendimiento.
- Utilizar estrategias para hacer frente a dificultades.
- Cuando el progreso de los estudiantes es mínimo podría buscar ayuda, tratar de determinar una estrategia efectiva de más, o volver a evaluar el objetivo a través del tiempo.
- Auto-evaluación de capacidades, la percepción de progreso fortalece la auto-eficacia, que es fundamental para la motivación permanente y la autorregulación.

La planeación es otro factor clave de la autorregulación, pero que es planificar? Wallace y McMahan (1994. Citado por García (1995), plantean en relación a la planeación. "Planificar es el proceso de identificar un propósito y decidir qué pasos se deben dar para lograrlo. Es conveniente tener en cuenta que la planeación no se hace por sí sola, sino que debe responde a una serie de activaciones de juicios autorreguladores de la memoria que le permitan al que planea llegar a cuestionar, debatir, analizar y solucionar.

Ejemplos más cercanos se presentan en el ambiente computacional, al iniciar los procesos debe planear cuantos problemas de plano geográfico desea solucionar bien, como lo expone Azevedo (2008b), quien encontró que los sujetos que realizan más conductas de planificación en beneficio de su aprendizaje son los que tienen mayores conceptos iniciales y conocimientos.

Un sujeto con sentido alto de eficacia para regular su memoria cree y confía en sus capacidades, ejerce una profunda influencia en la elección de tareas y actividades, en el esfuerzo y perseverancia cuando se enfrentan a



determinados retos e incluso en las reacciones emocionales que experimentan ante situaciones difíciles. Contextualizando según Bandura (1986), no basta el conocimiento sobre los puntos del plano geográfico, sino también el dominio, habilidades, destrezas, competencias, creatividad para garantizar un propósito.

Zimmerman, (1995) define la autoeficacia referida a la realización de las tareas propias de la escuela como "los juicios personales acerca de las capacidades para organizar las conductas que sirvan para obtener tipos determinados de nivel de autorregulación de la memoria"

Los estudiantes que fracasan son más impulsivos, más ansiosos, con una menor autoestima, influenciados en mayor medida por factores extrínsecos, con propósitos académicos más bajos, menos cuidadosos con la evaluación de sus habilidades, y además son poco autoeficaces, pero tienen mayor auto crítica sobre su ejecución, tendiendo a desistir más fácilmente. La teoría de las expectativas de autoeficacia de los estudiantes implica que de realizar con éxito una tarea influye en la motivación y en los resultados que se obtienen en dicha tarea. Un ejemplo de autoeficacia percibida es: Creo que memorizare el desarrollo de temas del software de vectores, obteniendo una buena nota.

La precisión en memorización se manifiesta en el interés por cumplir la tarea propia de la ejecución, del propósito y el grado de satisfacción derivado de su realización (Cole y Hanson, 1978), otros autores indican que la orientación a los propósitos permite entender, aprender, resolver problemas y desarrollar capacidades propias de la tarea. Su implicación en relación con los propósitos que permite identificar las desviaciones desde las rutas que se planificaron, por tanto se deben hacer ajustes específicos o bien rediseñar los planes estratégicos al estudiar basándose en los activadores de juicios autorreguladores de la memoria sobre qué caminos tienen una mayor posibilidad de éxito para los múltiples subprocesos específicos, así como para los propósitos generales más distantes, En el caso de surgir determinados obstáculos, el estudiante autorregulado puede hacer una o varias modificaciones a los propósitos iniciales para ser reajustadas o incluso abandonadas.

4.8.3 Fase de realización, control volitivo, monitoreo o autojuicio

En esta fase se hace el seguimiento de la actividad de aprendizaje ajustando la planificación. Los investigadores (Mace et al, 1989; Zimmerman, Bonner y Kovach, 1996), han encontrado que el automonitoreo aumenta el tiempo de los estudiantes en la tarea y el logro, desarrollándose lentamente y casi no se encuentra en los niños (Schraw, 1994), por eso la importancia que a temprana edad se vayan estimulando estos hábitos.

Esta fase incluye los procesos que ayudan al estudiante a focalizar la atención en la tarea de aprendizaje optimizando sus procesos, correspondiendo a revisar como se ha avanzado (encontrando dificultades y obstáculos a



superar) necesarios para llegar al estado ideal, acá se activan nuevas estrategias específicas y habilidades con el fin de ser más eficaz en cuanto a tiempos de respuesta, eficacia de recursos, demandas cognitivas, precisión en la memoria, (representaciones, recodificación, etc.). De modo que los activadores de juicio autorregulados de la memoria, actúan cuando se activa una acción en el respectivo ambiente computacional sobre el plano geográfico y los vectores, permiten que el estudiante ejecute una toma de decisión (a veces obliga a ajustar un proceso), para alcanzar su expectativa de logro proyectada.

Existen criterios básicos del auto-monitoreo como la retroalimentación, las percepciones objetivas y apropiadas, el tipo de resultados alcanzados; el autorregistro que ayuda a mejorar y retroalimentar adecuadamente la situación específica. Ayuda al aprendizaje porque focaliza la tarea y optimiza las demandas memorísticas. El auto-monitoreo se refiere a liberar la atención sobre algunos aspectos de su comportamiento, lo que ajusta y precisa situaciones de control en los procedimientos relacionados con las representaciones mentales que está haciendo el usuario.

La autoobservación como la reconoce Bandura (self-monitoring) nos da información acerca de lo “bien” o lo “mal” que estamos actuando para alcanzar un propósito, ya que se encuentra mediatizada por procesos personales tales como la autoeficacia, la situación de los propósitos y la planificación como también por factores conductuales (Schunk, 1983d; 1989b). No se puede regular las acciones si no son conscientes de lo que se hace, a los estudiantes se les debe enseñar métodos de auto-monitoreo (Belfiore y Hornyak, 1998; Lan, 1998; Ollendick y Hersen, 1984; Shapiro, 1987), en donde es necesario auto observar la propia conducta, como por ejemplo; me confundo en la toma de apuntes. Activa juicios autorregulados de la memoria sobre el trabajo que hago para revisar si va por buen camino. Ejecuta acciones remediales que permitan superar las fallas de Autorregulación. ¿Está preparado para pasar a autoevaluarse?, lo que hace reflexionar al estudiante, puesto que genera un auto refuerzo y activación de la memoria al aumentar la probabilidad en el futuro de responder adecuadamente (Mace et al., 1989).

De acuerdo con la literatura se ha encontrado que los niños no son capaces de diferenciar entre instrucciones para revisar un contenido cuidadosamente e instrucciones para memorizarlo con el fin de evocarlos posteriormente. Es decir, los estudiantes no entienden que memorizar supone realizar alguna actividad especial con ella, a objeto de poder registrarla y evocarla. Uno de los propósitos de la educación actual debe ser el desarrollo e implementación de sistemas instruccionales que permitan a los estudiantes pasar de la etapa de facilitación externa (instrucción) a la de mediación interna (información almacenada en la memoria a largo plazo, autoinstrucciones, supervisión de los procesos de comprensión y aprendizaje).

Si los procesos y los procedimientos subyacentes al aprendizaje efectivo se pueden facilitar y enseñar, entonces es posible desarrollar sistemas de



aprendizaje potentes que compensen las dificultades y limitaciones de los estudiantes con déficits de tipo académico (impulsivos), con el fin de convertirlos en aprendices autónomos, estratégicos y que puedan autorregular sus fases de la memoria hasta llevarla a la memoria de trabajo. La denominada “sensación de saber”, que hace referencia a que el estudiante es consciente de que sabe algo aunque en ese momento no lo recuerda.

Las imágenes mentales, en el desarrollo del conocimiento están relacionadas con las operaciones del pensamiento. Para conocer un objeto no basta con mirarlo y hacer una imagen mental del mismo, es necesario actuar con respecto a él, por eso se presentan en el ambiente computacional gifs, animaciones e interacciones, que permitan fijar una huella de la imagen del objeto de conocimiento para ser relacionada y almacenada.

4.8.4 Auto-observación

La auto observación se nos presenta como una serie de elementos ordenados sistemáticamente y con un propósito bien definido, que la pueden transformar en una valiosa herramienta de investigación sobre nuestra conceptualización y actuación, porque nos activa episodios que implican relaciones para seguir haciendo monitoreo del grado de autorregulación en cierta tarea y de ser necesario ajustar o cambiar una estrategia para ser más eficiente en el logro académico.

Una forma muy interesante de conceptualizar la observación, la expone Rodríguez et al. (1996), A través de la siguiente relación matemática: $O = P + I$, donde O es la observación, P es el sistema perceptivo del observador, que incluye sus propósitos, prejuicios, marco de referencia y aptitudes o bien la mediación de un sistema de observación. El símbolo I representa la interpretación que se hace de lo observado”. La autoobservación consiste en poner atención en forma deliberada sobre algunos aspectos de la propia conducta. Graham y Harris (1994) la definen como la vigilancia sistemática de la propia actuación. Para la investigación en curso puede ser un registro del seguimiento de activadores de juicio autorregulador de la memoria, los feedback que van apareciendo en el ambiente de aprendizaje.

4.8.5 Fase de autorreflexión o autorreacción.

Bandura (1986) identifico dos procesos de la autorreflexión, ellos son los autojuicios (self judgment) y las autoreacciones, los autojuicios se refiere a comparar el desempeño presente con su estado ideal. Las autorreacciones pueden ser positivas o negativas. De acuerdo con Rodriguez, (2009), el autojuicio como la autorreacción que se producen al finalizar un proceso de aprendizaje conllevan una afectación en el conocimiento que tiene el aprendiz de sí mismo, del contexto y de las tareas, por lo que van a afectar a la actuación futura, corrigiéndose cuando el estudiante es retroalimentado (aunque no siempre es necesario) o él mismo encuentra la falla. Las autorreacciones negativas pueden ser debidas a falta de dominio del



conocimiento, falta de juicios de autorregulación, falta de aplicar estrategias adecuadas generando descontento, desinterés, abandono y apatía por no llegar a una respuesta asertiva, como lo expone (Zimmerman, 2000, 2002).

La fase final también es conocida como la fase de auto juicios, implica reflexión después de la acción, lo que plantea respuestas reflexivas de los productos obtenidos en comparación con los propósitos propuestos, (Autoevaluación), se refiere a valorar la actividad de aprendizaje, al evidenciar el tiempo dedicado a la revisión como medio para aprender a aprender y tomar decisiones sobre su actuación en tareas y condiciones similares. Ejemplo, confrontación del resultado obtenido en un ejercicio de ubicación de puntos geográficos con la comparación de la retroalimentación ofrecida. Aquí puede surgir la activación de juicios de la memoria como ¿Me hago preguntas asegurándome de haber recordado el tema estudiado? ¿Esperaba esa pregunta luego de haber autorregulado la memoria?

(Bandura, 1987b; Schunk, 1989b citado por Alvares, 1993) asume que la autoevaluación depende de los procesos personales como los que influyen en la autoobservación pero con la diferencia de sustituir los factores conductuales por los observacionales, (Rodríguez, 2009). La autoevaluación conlleva una reacción reflexiva sobre las razones de la misma, potenciará o reducirá el proceso de autorregulación en el futuro (Borkowski y Muthukrishna, 1992; Paris y Byrnes, 1989), en este mismo sentido, Rafael Flórez habla de una autoevaluación oportuna para acompañar al monitoreo y aplicación de las estrategias y procedimientos autorreguladores del aprendizaje.

La autoevaluación esta correlacionada con variables como: el tipo de criterios fijados, la comparación social o el valor otorgado a la propia actividad. En general, “las personas tienden a elevar los criterios de ejecución tras el éxito, y a disminuirlos hasta unos niveles más realistas cuando ha fracasado repetidamente”. El paso siguiente a la autoevaluación es la autorreacción; es decir, las respuestas que se dan a los juicios sobre la propia actuación, por lo que se puede expresar que la autorreacción se constituye a partir de las acciones que toma el estudiante adquiere conciencia, autocrítica y capacidad propositiva del resultado de su aprendizaje.

Para tener mayor orientación hacia el cumplimiento de una tarea es necesario que el sujeto se autoevalúe con respecto al dominio de conocimiento al comparar su estado real con el estado deseado, para revisar su nivel de comprensión en un tema específico (Pintrich 2000, Winne 2001, Zimmerman, 2001). La autoevaluación consiste en un recurso que fomenta en los estudiantes la creatividad, la autocrítica y la confianza en sí mismos, favorece el destierro de las actitudes de auto justificación ante el fracaso académico. La autoevaluación ayuda al estudiante a monitorear y regular conocimientos de la tarea, decidir si ya ha optimizado el tiempo de aprendizaje para tomar decisiones y pasar a la respectiva evaluación.

La autoevaluación escolar es muy conveniente dentro del proceso educativo, cuando esta es de la propia actuación conduce a centrar la atención en la



resolución de un problema especialmente en los errores, Cataldi (2005). Con esto el estudiante conoce sus debilidades y fortalezas, y será protagonista de sus propios avances cognitivos. Hace parte de su formación como estudiante dotado de autonomía, generalmente está diseñada para hacer reflexionar al estudiante sobre lo que sabía, lo que ha aprendido, y como lo aprendió, en esta medida, se espera que el mismo estudiante tome las acciones necesarias para controlar y ajustar sus niveles de comprensión, si su reflexión así le indica (García y Pintrich, 1994; Pintrich, 1989).

De acuerdo con Florez, (2000), retomando palabras de Piaget, en el desarrollo cognitivo de un sujeto hay un proceso de equilibrio en el sentido de una autorregulación, o sea una serie de compensaciones activas del sujeto en respuesta a las perturbaciones y de una regulación a la vez retroactiva (feedback) y anticipadora" (Piaget, 1969), por tanto la autoevaluación oportuna es la que acompaña al monitoreo y aplicación de las estrategias y procedimientos autorreguladores del aprendizaje constantemente.

La teoría de atribuciones causales trabajada por (Weiner, 1986) y McCombs (1998), identifican que las causas principales del logro en situaciones de aprendizaje, se deben a la capacidad, el esfuerzo, la tarea y la suerte, siendo las de mayor frecuencia las atribuciones a la capacidad y el esfuerzo, últimamente estas se han ampliado a otras causas como: el profesor, el clima de clase, el interés del alumno, viéndose influenciadas por factores personales y contextuales.

En el manual de autorregulación citado por Boekaerts et, al., (2000, nombra a Schunk 1984b), quien plantea que la autorregulación se ve facilitada por proporcionar a los estudiantes comentarios de atribución, o información de vinculación con el rendimiento de una o más causas. Proporcionar retroalimentación al esfuerzo de los éxitos (Eres realmente bueno, porque resolvió tres ejercicios bien de tres propuestos, que se plantean en el ambiente computacional de juicios de autorregulación de la memoria), apoya las percepciones de los estudiantes de su progreso, sostiene la motivación y aumenta la auto-eficacia para el aprendizaje. Los comentarios de esfuerzo al éxito pueden ser más creíbles cuando los estudiantes primero ponen en juego sus habilidades y luego deben gastar esfuerzo al éxito. A medida que desarrollan habilidades, cambian los comentarios de la capacidad, el tiempo dedicado y sostienen la autoeficacia Mourão (2009), la autorregulación y el control de la voluntad (Zimmerman, 2000).

Las autorreacciones se refieren a las percepciones de las reacciones de satisfacción/insatisfacción y genera afectos en relación a las propias realizaciones, lo que es especialmente relevante porque se tiende a realizar aquellas tareas que producen satisfacción, afecto positivo y viceversa.

Las auto-reacciones al progreso objetivo ejercen efectos motivacionales (Bandura, 1986) citado por Boekaerts m, et al., (2000). Algunas evaluaciones negativas no necesariamente disminuyen la motivación de los estudiantes, si ellos creen que son capaces de mejorar, (por ejemplo, trabajar con mejores



elementos de autorregulación en el tema de vectores), la motivación no va a aumentar si los estudiantes creen que carecen de la capacidad de tener éxito para mejorar, pero las instrucciones si pueden afectar la motivación.

El modelo de instrucción de aprendizaje autorregulado, es diseñado para que los estudiantes auto monitoreen el progreso hacia sus propósitos y autoevalúen si están haciendo un proceso adecuado. Si el estudiante determina que su progreso no es adecuado, él puede volver, revisar o ajustar posible recodificación de información (al recordar o evocar una imagen significativa). De igual manera da una oportunidad a los estudiantes para verbalizar sus conceptos o para evocar información almacenada en lo que concierne a su éxito para ir hacia la autorregulación y la construcción de la capacidad de logro y alcanzar una alta autodeterminación de los propósitos que depende entre otros del valor, eficacia, comparación social, auto monitoreo, planeación, autocrítica, retroalimentación, en concreto autorregulación memorística para un rendimiento académico, como lo expone (Hoyle, 2010).

Hay factores que pueden explicar la falta de autorregulación, ellos son: 1. La ausencia de experiencias de aprendizaje. 2. Falta de motivación. 3. Problemas en el estado de ánimo. 4. Problemas de aprendizaje como atención o de escritura.

4.9 ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE

Estas sirven como herramientas para facilitar la adquisición, desarrollo y puesta en marcha de procesos que favorecen la adquisición de contenidos, facilitando el proceso de aprendizaje en el estudiante. ¿Qué es lo que hace que existan tantas diferencias entre unos alumnos y otros?, ¿qué diferencia a los buenos estudiantes de los que no lo son tanto? (Monereo 1992, citado por Wittrock, 2004.).

¿Pero que son las estrategias de aprendizaje? Para (Monereo, 1992), son procesos de toma de decisiones (conscientes e intencionales) en los cuales el estudiante elige y recupera, de manera coordinada, los conocimientos que necesita para cumplir con una determinada demanda u objetivo, dependiendo de las características de la situación educativa en que se produce la acción. Este aspecto indica que la estrategia es una intencionalidad cognitiva que pone en práctica un estudiante para llevar a cabo una acción para luego generar una decisión que le permita continuar un proceso. (González y Tourón, 1992), establecen tres grandes clases de estrategias: las estrategias cognitivas, las estrategias metacognitivas y las estrategias de manejo de recursos.

- a) Estrategias cognitivas: en las cuales el estudiante crea una comunicación interactiva e integracional con el material a aprender manipulándolo mentalmente. Hay estrategias como las de selección organización y elaboración de nuevas construcciones, constituyen las condiciones cognitivas del aprendizaje significativo según Mayer. (Por



- ejemplo, clasificando información, representando mentalmente un concepto, etc.)
- b) Estrategias de autorregulación: corresponden a procesos ejecutivos de planeación para aprender a aprender, monitoreo en la ejecución de procesos, producción y autoevaluación de lo avanzado según lo propuesto inicialmente. Estas estrategias implican una planificación, control y evaluación por parte de los estudiantes de su propia cognición para alcanzar propósitos. En concreto son un conjunto de estrategias que permiten el conocimiento de los procesos mentales, así como el control y regulación de los mismos con el objetivo de lograr la codificación interiorización y evocación desde la memoria de largo plazo a la memoria de trabajo, esto va de la mano con lo encontrado por Amate (2003) búsqueda de información a través de preguntas.
 - c) Las estrategias de manejo de recursos son una serie de demandas de apoyo que incluyen diferentes tipos de recursos que contribuyen a que la resolución de la tarea se lleve a buen término (González y Tourón, 1992). Tienen como finalidad sensibilizar al estudiante con lo que va a aprender; esta sensibilización integra tres ámbitos: la motivación, las actitudes y el afecto (Beltrán, 1996; Justicia, 1996).

4.9.1 Estrategias cognitivas y autorreguladoras

El listado de clasificación de estrategias y sus categorizaciones son variados: según Gagné (1993), Gallego y Román (1991), Nisbett J. y Schuksmith J. (1987), Cook y Mayer (1983), Weinstein y Mayer (1986), Beltrán (1993), Díaz (1985) García y Pintrich (1993) estrategias de planificación, control y evaluación, Schmeck (1988), Zimmerman y Martínez-Pons (1986) y muchas otras más desde la visión de cada investigador, ajustado a un sistema ampliamente aceptado.

Las estrategias cognitivas se utilizan con el objetivo de ayudar al estudiante a adquirir, procesar, fijar, recuperar y ejercer un pensamiento crítico pensando de un modo más reflexivo y cuestionador sobre el material de estudio (Pintrich et al., 1991), utilizando la información en función de ciertos propósitos de aprendizaje. Las estrategias se dividen en tres grandes grupos, de acuerdo a la naturaleza de los procesos intelectuales que se ponen en juego, y del tipo de procesamiento que se lleva a cabo con el contenido a aprender: estrategias de repetición, de organización y de elaboración del material, (Díaz, 2006).

Retomando a Zimmerman y Martínez-pons, (1986), en sus planteamientos presentan algunas estrategias de aprendizaje que permiten autorregular la influencia del contexto como estrategias de buscar información, realizar registros y solicitar ayuda. Además hay otros elementos como las características de la clase (Pintrich, 2000; Zimmerman, 1989).



4.9.2 Autorregulación de la voluntad

Consiste en tratar con la aplicación de medidas encaminadas a alcanzar los objetivos. Por lo tanto, la voluntad media la relación entre los objetivos y las acciones de los estudiantes para ayudar a lograr propósitos. **La autorregulación es un proceso más amplio que la voluntad, porque incluye actividades antes, durante, y después de la actuación (Zimmerman, 2000).** La voluntad puede ser el aspecto de la autorregulación que se produce durante la ejecución. (Corno, 1993) señaló que la voluntad ayuda a mantener a los estudiantes de las distracciones y las frustraciones.

Pero, cuando algunos sentimientos persisten pueden generar esfuerzos volitivos empobrecidos, las probabilidades de involucrarse activamente en optimizar y mejorar el proceso se reduce a un mínimo, entrando en un empobrecimiento la autoestima, y la desmotivación escolar. Ahí es donde el sistema auto valorativo realiza importantes contribuciones (antes, durante y después de las actividades de aprendizaje) al contribuir a que el sujeto se sienta incentivado a utilizar acciones autorreguladoras en su aprendizaje como lo propone (McCombs, 1987).

El modelo planteado por McCombs (1988, citado por Pumariega et, al.), asume el conocimiento (consciencia) y el control (autorregulación) de la cognición y del afecto. Este sistema interactúa, a su vez, con los sistemas cognitivo y afectivo influyendo en las percepciones de los requisitos de la tarea. La diferencia entre la motivación y la voluntad es que los procesos motivacionales tienen lugar antes de tomar la decisión de llevar a cabo cierta tarea, en cambio la voluntad interviene después de la toma de decisión.

4.9.3 Los activadores de juicio autorregulados de la memoria

Zubiria (1998) en su libro tratado de pedagogía conceptual plantea que evaluar es formular juicios de valor acerca de un fenómeno conocido, porque interesa adelantar acciones futuras el cual se compara con unos criterios preestablecidos de acuerdo a unos fines que se han trazado. La autoevaluación, por otra parte, se manifiesta como un activador poderoso de estrategias de solución de problemas, en tanto los estudiantes más exitosos evalúan sus estrategias. Un juicio es un pensamiento en el que se afirma o se niega algo de algo. Según Aristóteles, el juicio es el "pensamiento compuesto de más de una idea, pero dotado, a la vez, de una unidad especial que se logra por medio de la cópula". Martínez. A. (1999, cita a De Bono, 1.992) quien plantea que cualquier objeto, situación, idea puede ser un activador de los procesos cognitivos.

Los activadores de juicios autorreguladores de la memoria son expresiones que solicitan a un estudiante una valoración que puede ser de su monitoreo sobre sus actuaciones cognitivas o sobre el propio conocimiento (Ejemplo: ¿Tiene claro las partes de un vector?), permitiéndole tomar una decisión. Además Amate (2003) en su investigación encontró que durante una ejecución de tarea



la estrategia más frecuente es la búsqueda de información a través de preguntas ya que pocos estudiantes revisan los pasos que están haciendo.

Al realizar un juicio sobre el grado de dificultad de un problema, el estudiante previamente debe hacer un barrido en su memoria de largo plazo y abstraer el conocimiento que concierne a la solución. Debe hacer la valoración de su dificultad, sobre la relación que se genera entre la representación del problema y el conocimiento previo.

El trabajo realizado por (Minsky, 1985) plantea que la memoria tiene capacidad de procesamiento limitada, y por lo tanto el ser humano procesa bloques estructurados de información, en cada estructura de conocimiento, un sujeto puede emitir un juicio y a partir de estos juicios generar relaciones hacia la reorientación de sus actuaciones y conceptualizaciones y/o emitir nuevos juicios sobre esas relaciones. Al solicitar al estudiante tomar decisión en nuevos juicios, él debe focalizar su percepción, atención, memoria, habilidades, creatividad, al activar sus otros procesos de pensamiento para minimizar el error y hacer la mejor representación de la solución de un problema.

Una primera aproximación del ambiente computacional consiste en que los activadores de juicio autorreguladores de la memoria deben activar los conocimientos previos (recuerdos), seguidas de una ejecución de respuestas internas de acuerdo a cómo evoluciona el estudiante en el ambiente.

Por otro lado, al identificar procesos abordados en la solución de una tarea se pueden presentar juicios de entrada o de salida apropiados a la autorregulación, lo que genera un control como lo plantea Sierra (2010), para ajustar en tiempo real la estrategia, la planeación u otro recurso en beneficio de un estado de alto logro académico.

Los activadores de juicio autorreguladores de la memoria, enfocadas desde el trabajo práctico al interior de un ambiente computacional, para entregar herramientas y estrategias que permitirán a los aprendices organizar su pensamiento en forma ingeniosa y cada vez más compleja para dar retención más significativa, lo que ayuda a la resolución de problemas, la creatividad, la innovación, entre otros debido a la mayor facilidad para encontrar enfoques y soluciones alternativas. Al dotar a los estudiantes (Grado 8, del colegio Gerardo Molina R) de estas estrategias de autorregulación de su propia memoria, significa dar varios pasos adelante en la búsqueda de estudiantes creativos, autónomos, responsables que sepan aprovechar una educación de calidad, y que ellos mismos puedan autorregular sus procesos cognitivos, posiblemente así serán más críticos. Es necesario enseñar a los estudiantes a desarrollar procesos de autorregulación, para aportar al desarrollo de pensamiento, a la adquisición de habilidades cognitivas superiores y a su propia construcción de conocimientos, en la medida en que les sirve para planear, controlar y evaluar el desarrollo que tienen sobre las responsabilidades y tareas que deben realizar.

Flavell hizo preguntas al final de una unidad de aprendizaje con el objetivo de mejorar el conocimiento del contenido, para monitorear la comprensión y evaluación de los nuevos conocimientos, aspecto que da lugar a revisar en que tiempo los activadores de juicio son más significativos.

4.9.3.1 Significado del activador de juicio autorregulador de la memoria como constructo didáctico

La naturaleza y papel de los juicios de autorregulación de la memoria como recurso para la activación de la memoria en el proceso de aprendizaje constituyen un elemento teórico de gran significación didáctica. En la perspectiva histórica, un activador de juicio se destaca desde la antigüedad empleada por Sócrates, al comenzar sus diálogos, cargados de activación de juicios, luego paso a la mayéutica, (ayudar a sacar de dentro de la psiquis aquello que el interlocutor sabe pero ignora saber). Para ello, el método socrático sugiere realizar preguntas o activar juicios sobre un tema, donde el estudiante debe confrontar, con la finalidad de descubrir que su "saber" puede ser parte de un conjunto de pre-juicios.

Al continuar con estos procesos de juicios en la historia encontramos a Platón y Aristóteles basados en la interrogación con fines didácticos. Permea diferentes procesos educativos hasta llegar a nuestros días basada en la cultura que adquiere una connotación heurística, como un recurso que activa la búsqueda de conocimiento y la construcción del mismo. Lo que ayuda a mejorar las estrategias globales de los estudiantes con estilo cognitivo impulsivo, al emplear mejores tiempos o latencias en el análisis de las pruebas y cometer menos errores. (Gargallo, 1984).

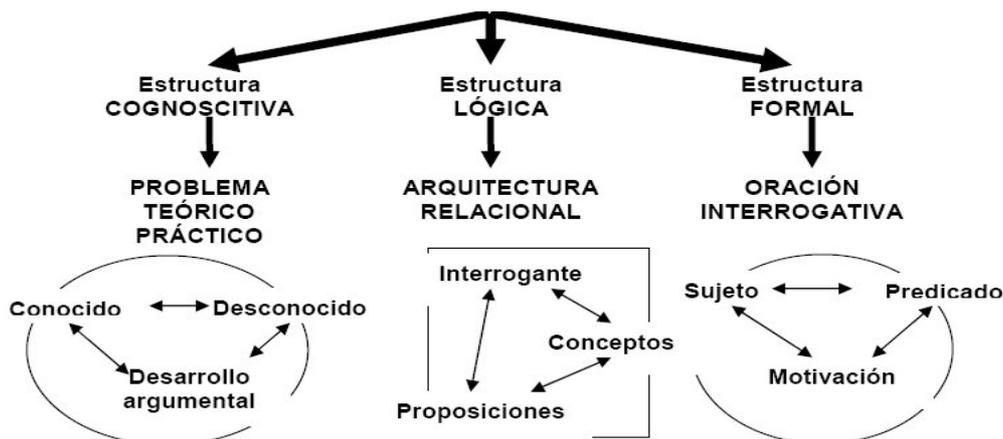


Figura 17. Izaguirre (1998). Plantea las ventajas de la pregunta (activador de juicio), ventajas.

El investigador (Lien, 1998), teniendo en cuenta los planteamientos de David Myers precisa sobre el efecto de los juicios retomando a John Bargh y Tanya Chartrand (1999): "la mayor parte de la vida cotidiana de una persona está

determinada no sólo por sus intenciones conscientes y decisiones deliberadas, sino por procesos mentales que se activan a través de características del entorno y que operan fuera de la percepción que los guía conscientes." En la siguiente representación se muestran los vínculos y las relaciones que hace parte de un juicio asumido como una pregunta.

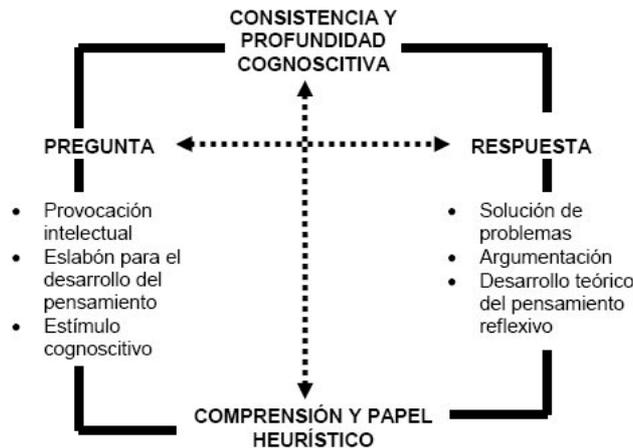


Figura 18. Relación entre pregunta (activador de juicio) y respuesta (retroalimentación) o autorreflexión

Los activadores de juicios autorregulados de la memoria dentro de un ambiente computarizado proporcionan en los estudiantes una oportunidad de revisar su aprendizaje y crear significativamente la comprensión personal (Anderson y biddle 1975), ayudándoles a supervisar, ser consciente y ajustar procesos de regulación de su memoria, como: Qué tan bien he aprendido de la estrategia de aprendizaje elegida (Azevedo y cromley 2004; kramarski y mevarej 2003; shapiro, 2008). Un activador de juicio autorregulado de la memoria puede impactar en la estructura cognitiva de los estudiantes para evaluar la idoneidad de las estrategias cognitivas empleadas, permitiéndole continuar o cambiar su actuación (devolviéndolo a un tema específico del software, para volver a resignificar sus episodios memorísticos con la revisión nuevamente de la sección, (para transformar la información que ha codificado trayéndola a su memoria de trabajo. Donde posiblemente requiera desaprender ideas erróneas). Para asignar mejores tiempos de decisión, uso de estrategias de aprendizaje y el tiempo que es necesario destinar para recuperar una información de la memoria de largo plazo.

4.9.4 La autorregulación en la solución de problemas

Los procesos relacionados con resolución de problemas son un medio que permite dirigir la atención y la competencia del estudiante, una actividad que le permite desplegar y poner en funcionamiento todo su potencial cognitivo para lograr el objetivo planteado, modificar su comportamiento al permitirle seguir su reflexión y buscar nuevos caminos para llegar a un propósito. Ajustar los planes



y procedimientos como lo expone Montes (2002). Un problema bien definido se conforma de un estado inicial (estado actual) y unos operadores (Stemberg y Ben-Zeev, 2001, citado por Domènech, 2004). Resolver un problema implica demandar procesos de razonamientos complejos y no simplemente una actividad asociativa y rutinaria. Para Mayer (1983), el proceso de resolución de un problema implica un intento de relacionar un aspecto de una situación problemática con otra información, para obtener una comprensión de la estructura, que implica organizar los elementos de la situación problemática de forma tal que se llegue a establecer una solución del problema.

La resolución de un problema implica revisar como ocurre el procesamiento de la información planteando activadores de juicio autorreguladores de la memoria desde un estado inicial en donde hay alta probabilidad de incertidumbre hasta llegar a un estado ideal después de aplicar la estrategia más viable. Todos los problemas tienen características importantes como: información dada inicialmente, sus relaciones, y las condiciones que componen el estado inicial de la situación problemática, un propósito a alcanzar, abordada por la aplicación de una estrategia, y unos obstáculos que corresponden a las características del solucionador de problemas (resolutor), estos elementos transforman el estado inicial del problema en el estado deseado. O sea coordinar estrategias para alcanzar esas metas como lo expone Baker y Brown (1984) nombrado por Montes (2002).

Los procesos que implican la solución de problemas permiten desarrollar habilidades cognitivas para abordar una solución propia, de modo que un estudiante entre más estrategias ponga a prueba, no solo los juicios sino también el monitoreo, genera mayor destreza para actuar con eficiencia en busca de una solución para viabilizar un estado ideal. En un proceso consciente de aprendizaje en solución de problemas el resolutor se puede plantear aspectos como por ejemplo: ¿Qué representación me permite idealizar rápidamente la solución de un problema?. La investigadora Domènech, (2004), plantea en la resolución de problemas tres aspectos:

- a) El problema en sí mismo (definición y tipología del problema).
- b) El proceso de resolución de problemas (mecanismos implicados).
- c) El agente (características del resolutor de problema).

De ahí que, en la solución de un problema desde el punto de vista de la activación de juicios autorreguladores implica activar la autoconciencia, aspecto que requieren fortalecer los estudiantes impulsivos Ottenbreit (2004), ya que la baja autorregulación es una características de ellos. Dependiendo del estado de mi memoria actual sobre los conocimientos impactados, planteando juicios para tratar de acertar con un plan que es necesario poner a prueba, al usar procesos y/o estrategias durante la solución para regular y supervisar la actuación hasta llegar a una meta, al tomar conciencia de ahorrar estrategias en busca de un estado eficiente, generándole un aprendizaje autorregulado de



su proceso de aprendizaje, al coincidir con los tres estadios de la psicología evolutiva: planificación, monitoreo y comprobación.

Los investigadores López, Maldonado, Ibáñez, Sanabria y Quintero en el año 2005, Encontraron que los sujetos que seleccionan libremente los niveles de complejidad, autorregulan mejor su desempeño, en términos del ajuste de propósitos que se proponen. Esto implica que a medida que el sujeto establece un plan de acción y lo ejecuta mediante una serie de tareas y estrategias no solo cognitivas, establece autorregulación de su aprendizaje al llegar a un estado mayor de aprendizaje.

En general según el autor Valiente, en la resolución de problemas se deben seguir los pasos siguientes:

- Entender el enunciado.
- Determinar datos e incógnitas.
- Establecer si los datos son suficientes.
- Analizar si el enunciado es un caso particular, límite, general o ambiguo.
- Redactar el problema en forma distinta.
- Reducir el problema a otro más sencillo, si ello es posible.
- Estudiar si se pueden usar ejemplos y contraejemplos.
- Relacionar los datos e incógnitas con un código de referencia simbólico.
- Establecer un plan de resolución.
- Apoyarse en bocetos, cuando ello sea posible.
- Analizar si se tienen recursos matemáticos disponibles.
- Estimar el resultado al que se quiere llegar.
- Efectuar ensayos con los datos del problema.
- Establecer hipótesis.
- Usar el ensayo y error.
- Realizar los cálculos necesarios.
- Analizar si el resultado tiene sentido para los datos proporcionados.
- Comprobar el resultado.



- Dar el resultado en forma completa.
- Representar gráficamente tanto el problema como su solución.
- Verificar si ese problema se puede cumplir en otros contextos.

Un caso de utilidad práctica de juicios autorreguladores de la memoria en problemas para encontrar la solución de la ubicación de un vector, puede consistir en que el estudiante al identificar el tipo de problema pueda anticiparse diseñando estrategias de planeación como (por donde inicio a solucionar el problema, por lo conceptual?). Que ejemplos me ayudan a contextualizarlo, Que datos conozco del problema, que procedimiento puedo abordar), una vez que ha avanzado en su solución, revisar los procesos que va alcanzando en sus actuaciones (¿Cómo estoy memorizando?), predicción de las consecuencias de una acción o evento, ¿reflexionar si la memoria recuerda una solución a un tema?. Aspectos que implican planear procedimientos, recursos, activación de juicios autorreguladores de la memoria, estrategias etc. para alcanzar el estado deseado, al evaluar las respectivas soluciones y plantear preguntas que permitan hacer un monitoreo de los pasos más eficientes.

Por otro lado, el monitoreo de la marcha de la propia actividad se puede hacer de varias formas, como los andamiajes conceptuales Azevedo (2007) o con activadores de juicio como: ¿Tiene claro sus recuerdos para poder alcanzar su propósito?, lo que se presenta enseguida debe memorizarlo.

La autorregulación de la memoria en la solución de problemas incluye una serie de procesos cognitivos que establecen dos campos: la activación de juicios y las estrategias. Un estudiante que se enfrenta a la solución de un problema elabora juicios acerca del estado inicial del problema. A partir de la valoración de su conocimiento, plantea propósitos que intenta cumplir en la medida que resuelve el problema. Por ejemplo ¿Cuánto tiempo debo dedicar para llegar al estado ideal?, ¿Cómo puedo tener mayor eficiencia en mi memoria?, El proceso de solución evidencia la aplicación de estrategias (conocimiento declarativo) que se comprueban con el acercamiento del individuo al estado final en la solución del problema.

Las estrategias nuevas resultan de la búsqueda de una solución efectiva, la aplicación de nuevas estrategias llevan al estudiante a reformular su planeación, cada vez que el estudiante da un paso hacia un avance más progresivo por ejemplo, debe revisar si ¿El nivel de complejidad que tomo o selecciono es bajo o alto? Cuando considero que ya manejo ese rango menor a mis expectativas ajusto un nuevo juicio para progresar en la autoeficacia, como lo expone la investigadora (Rosário, 2007) lo que implica continuar monitoreando cada actuación y conceptualización, o planteo nuevas preguntas y estrategias, nuevos activadores de juicio, no es suficiente conocerlas, se deben aplicar constantemente. En la medida en que el estudiante es consciente de lo que ha aprendido o a desaprendido va autorregulando su

aprendizaje y resignificar la nueva información, planteando propósitos mayores, activando su conocimiento previo con más frecuencia, para generar procesos de reciclado de sus metas en la memoria de trabajo como lo encontró (Azevedo, 2006) con la estrategia de andamiajes, que autorregulan el proceso que desarrolla el estudiante.

Maldonado G, et al, (2000) argumentan que las sugerencias adaptativas basadas en tiempo, influyen de manera más temprana en la eficiencia de la solución de problemas. A continuación se establece una relación entre los procesos de solución de problemas entre Polya y Flavell.

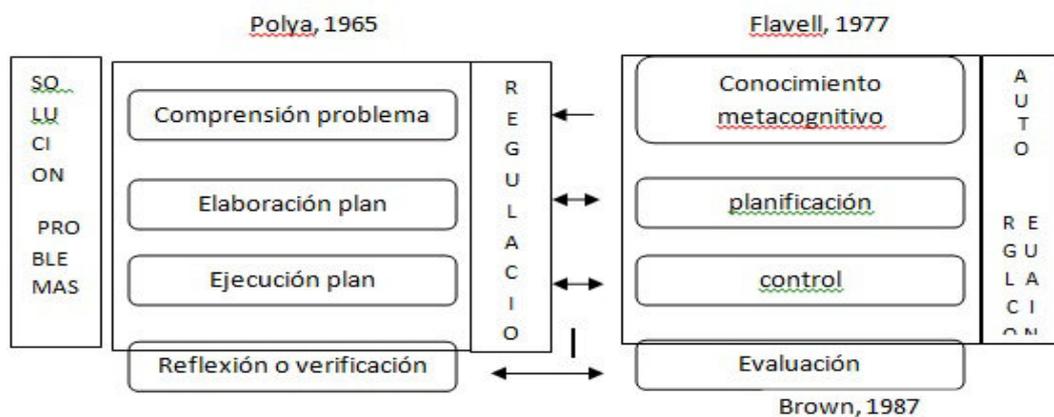


Figura 19.. Fuente: Basado en Polya (1965), Flavell (1977), Brown (1987)

4.10. DOMINIO DE CONOCIMIENTO

Al centrarnos en los procesos de enseñanza y aprendizaje del tema de plano geográfico y vectores con el uso de los nuevos ambientes digitales para el aprendizaje autónomo, como el elearning, debemos tener presente lo que Martínez, E.(2008) plantea “el e-learning tiene la gran responsabilidad de generar cambios a través de la integración de la tecnología al proceso educativo con el firme propósito de promover la formación de estudiantes más creativos e independientes, crear una cultura tecnológica e incorporar la actividad científica y docente al desarrollo tecnológico”.

Sin duda se han ido transformando las relaciones que se presentan en el acto pedagógico que dentro de esta cibercultura está tomando más preponderancia, estas tecnologías por su riqueza pedagógica al utilizarlas por sus recursos interactivos y motivadores al acercar los tópicos de física desde grado 8^a, para generar una nueva actitud y aptitud en las actividades pedagógicas incrementando las nuevas alternativas de representación del conocimiento a través de los ambientes digitales para el desarrollo del aprendizaje autónomo colocados en un ordenador, que fomente la autonomía y autorregulación del estudiante.

4.10.1. Plano geográfico

El plano geográfico es un dibujo que representa la superficie de un sector, región, barrio, ciudad, país continente, o parte de la tierra.

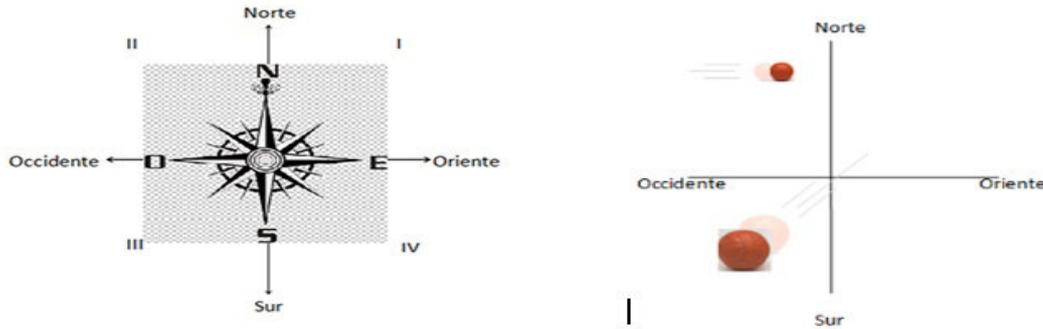


Figura 20. Plano geográfico

El plano cartesiano y el plano geográfico son similares, están constituidos por dos ejes (eje X y eje Y) perpendiculares entre sí (formando 90°) y se cortan en un punto llamado origen del plano geográfico, formando 4 cuadrantes (I, II, III y IV).

Todo cuerpo en la tierra está ubicado en un punto determinado del plano, ya sea porque pertenece tanto en el EJE X (Occidente-Oriente) como en el eje Y (Norte-Sur).

Ahora ya va conociendo porque un mensajero puede ubicar una dirección, fácilmente en Bogotá o en cualquier lugar del mundo, porque se guía por las calles y carreras de la ciudad. (Es un plano geográfico como el de Bogotá). Para ubicarse fácilmente en cualquier lugar de la tierra se debe tener en cuenta lo siguiente: El sistema de referencia del plano en 2 dimensiones, es el compuesto del sistema de intersección en 3 dimensiones (espacio). Suponga un “+” como se indica la posición, la vertical es el eje Y, desde el origen (intersección) hacia arriba se encuentra el Norte y hacia abajo vamos encontrando el Sur. Igual sucede en el eje X hacia la derecha del punto donde se intersectan las dos rectas es el Oriente y hacia la izquierda es el Occidente.

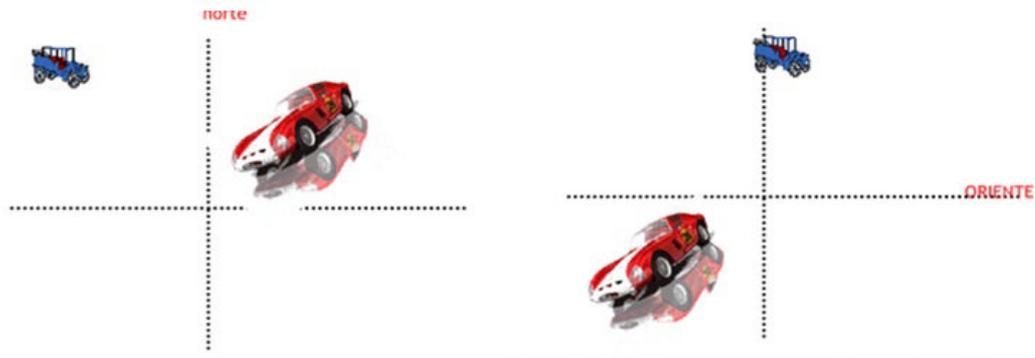


Figura 21. Eje coordenado X -Y o (Norte-Sur y Oriente-Occidente)

El carro pequeño se está moviendo desde el Occidente hacia el Oriente. Mientras el carro rojo se mueve desde el Nororiente, por qué lo hace desde el Norte y el Oriente (se dice Nororiente), hacia el Occidente y el Sur por tanto va hacia el Suroccidente.

Para precisar mejor la posición de algún cuerpo en el plano geográfico están los mapas convencionales. En donde se identifica un punto cardinal, de modo que ubicamos los otros puntos cardinales para precisar la posición de un lugar específico. Observe el siguiente ejemplo que le va a permitir ampliar mejor la ubicación geográfica en el plano que puede ser (colegio, ciudad, ruta trans milenio etc).

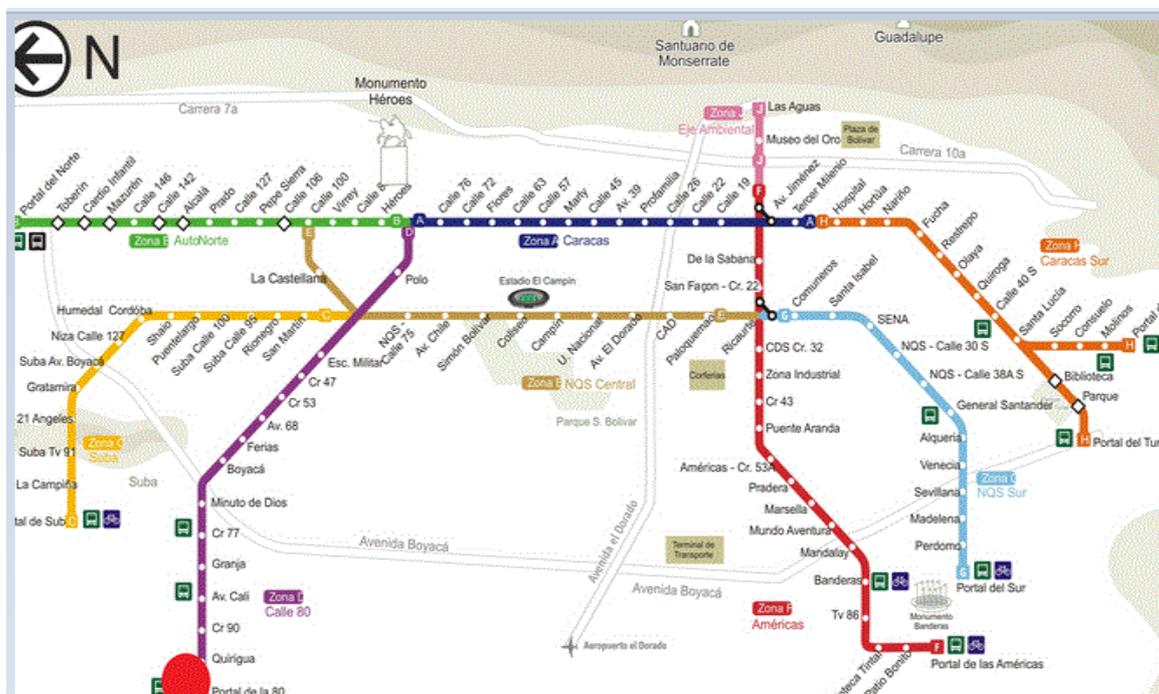


Figura 22. Fuente: Transmilenio – mapa convencional

En la siguiente **animación** observamos que la avioneta sale desde San Andrés o sea desde el Noroccidente de Colombia (porque está entre el norte y el Occidente = Oeste), hacia el Suroriente de Colombia.

El sol nace por el oriente, eso significa que Vichada y Guanía son dos ciudades que están al oriente de Colombia. El meta que representaría en el plano geográfico?

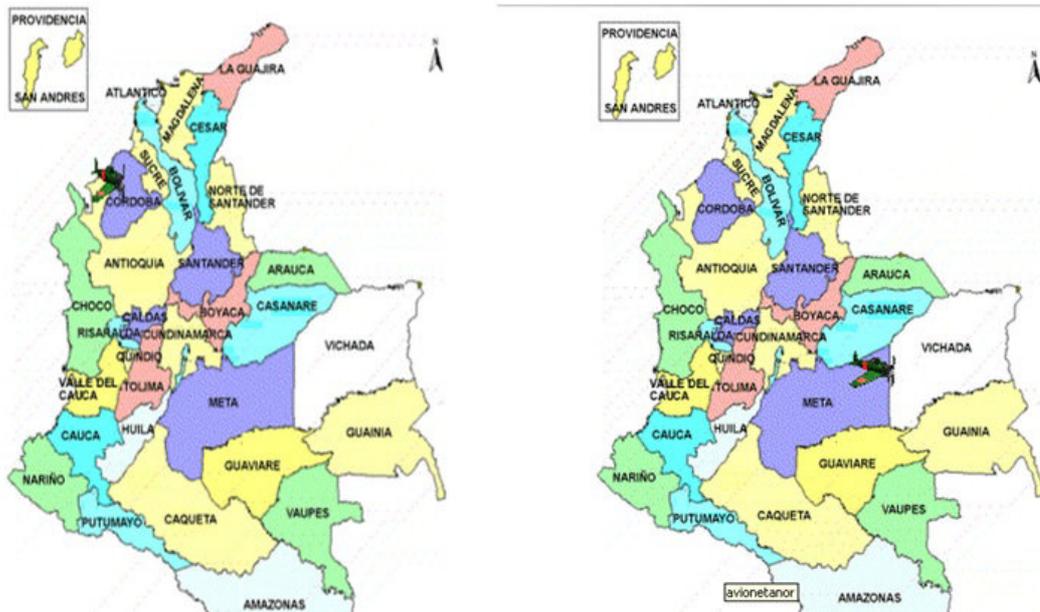


Figura 23. Puntos geográficos contextualizados

4.10.2. El vector

Constantemente nos estamos desplazando de un lugar a otro, por ejemplo hoy para llegar a este lugar posiblemente pasamos de un punto cardinal a otro.

Se define un vector como un segmento de recta con un inicio y un final dirigido hacia un punto preciso o determinado. Un estudiante que se mueve desde su casa hacia el colegio, se dirige desde el oriente (este) hacia el Noroccidente, trazando el vector en línea recta (desplazamiento) desde su casa (Oriente) hacia el colegio que queda entre el Norte y el Occidente.

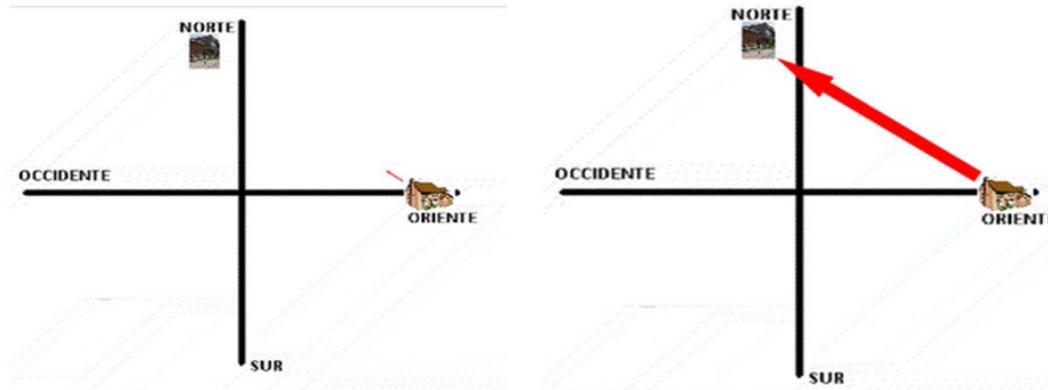


Figura 24. Definición de vector

En la siguiente imagen el vector tiene su origen en un punto del Oriente (Este) y termina (vértice o flecha) en otro punto del extremo opuesto, o sea el Occidente (Oeste). Como el vector va desde el punto geográfico Oriente al Occidente se dibuja recto), si fuera del Nororiente al sur occidente, estaría inclinado. Observe la guía geográfica del mapa hacia donde indica el Norte.



Figura 25. Mapa convencional-Bogotá

Hay otros vectores que forman un ángulo con respecto al eje X, porque no llegan o inician en cualquiera de los 4 puntos geográficos. ORIENTE, OCCIDENTE, NORTE Y SUR, sino por ejemplo hacia el Nororiente. Y así mismo termina en un punto diferente.



Figura 26. Vector

Para comprender mejor un vector, necesitamos conocer sus tres partes principales que lo caracterizan: Magnitud, Dirección y Sentido.

La palabra VECTOR significa transportador (desplazarse). El vector rojo inicia en el Oriente y termina (vértice, inicio de la flecha) en un punto entre el Norte y el Occidente (Noroccidente), estando más cerca del punto geográfico Norte. Un vector es un segmento de recta dirigido en el espacio. Se llama vector fijo AB, al segmento de recta dirigido u orientado que tiene su origen en el punto (x_1, y_1) y su extremo (vértice) en el punto (x_2, y_2) . Todo vector se caracteriza por tener tres elementos: magnitud, dirección y sentido:

Tabla 2. Vector

| | |
|---|--|
| <p>Magnitud: Es la medida del vector o sea lo largo que es desde el inicio hasta el final. Ej: El vector indica 3 unidades</p> | |
| <p>Dirección: Es una línea recta que cae encima del vector (puede ser inclinada, vertical u horizontal), depende del ángulo que forma con el eje X. En este caso la dirección es vertical.</p> | |
| <p>Sentido: Característica más importante porque se debe relacionar con el punto geográfico hacia donde se dirige el vector (lo indica la flecha vértice o cabeza). La representación muestra tres vectores con sentido diferente.</p> | |

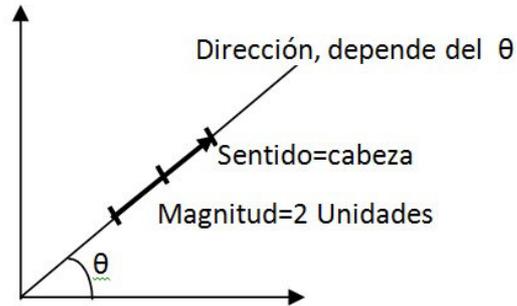
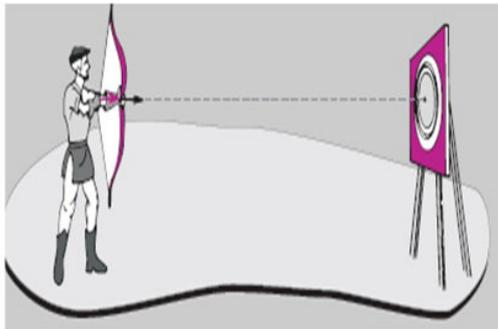


Figura 27. Elementos del vector

4.10.2.1. La magnitud

Corresponde al tamaño del vector, generalmente se hace una representación que quepa en el cuaderno. Este vector tiene 2 cm aprox \rightarrow . La magnitud o módulo es el largo del vector, si una de sus componentes es distinta de cero, va a tener largo. La magnitud o módulo es el largo del vector, si una de sus componentes es distinta de cero, va a tener largo.

4.10.2.2. La dirección

Observemos la siguiente ilustración del señor empujando el carro, en ambas situaciones el vector es igual de grande, tienen la misma dirección (horizontal) pero sentido contrario, el de arriba hacia la derecha mientras el de abajo hacia la izquierda.

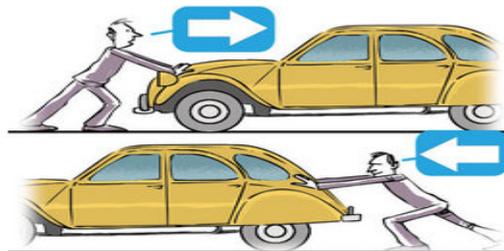


Figura 28. Dirección de un vector

La dirección de un vector es una recta que cae encima del vector, depende del ángulo que forma con el eje X, se acostumbra a trazarlo desde el Oriente en sentido contrario a las manecillas del reloj hasta tocar el vector, toma un valor positivo. (En sentido igual a las manecillas del reloj se asume valor negativo).



Figura 29. Fuente: Autor de la tesis. Dirección contextualizada. (David p, 2012)

La unidad que se usa con más frecuencia es el grado. Ej: 120° (120 grados).

4.10.2.3. Sentido del vector

En la siguiente representación observamos que el vector forma un ángulo positivo de aprox 225° (tomado en sentido contrario a las manecillas del reloj), este mismo vector equivale a -135° . Recuerde que una vuelta completa equivale a 360° .

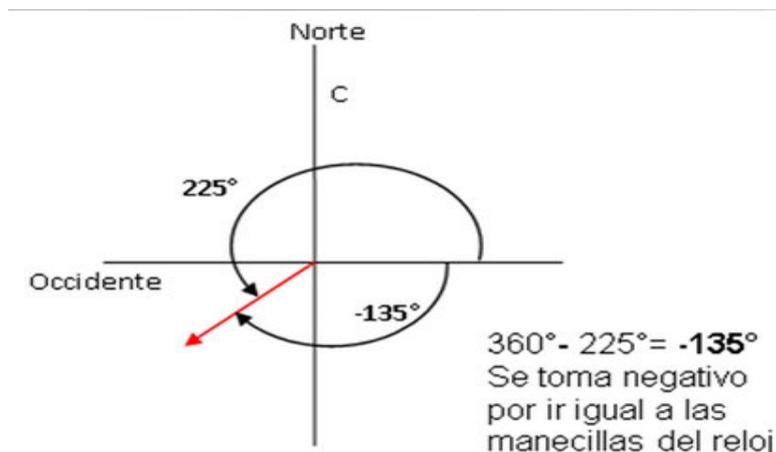


Figura 30. Sentido de un vector

El sentido del vector rojo está dirigido -135° hacia el Sur-occidente o 225° hacia el hacia el Suroccidente.

Vectores iguales: Son aquellos vectores que tienen la misma magnitud, dirección y sentido. Vector opuesto, Se simboliza como $(-A)$ de un vector A . cuando tienen el mismo módulo, la misma dirección, pero sentido contrario.

4.10.3. Mapa conceptual sobre vectores

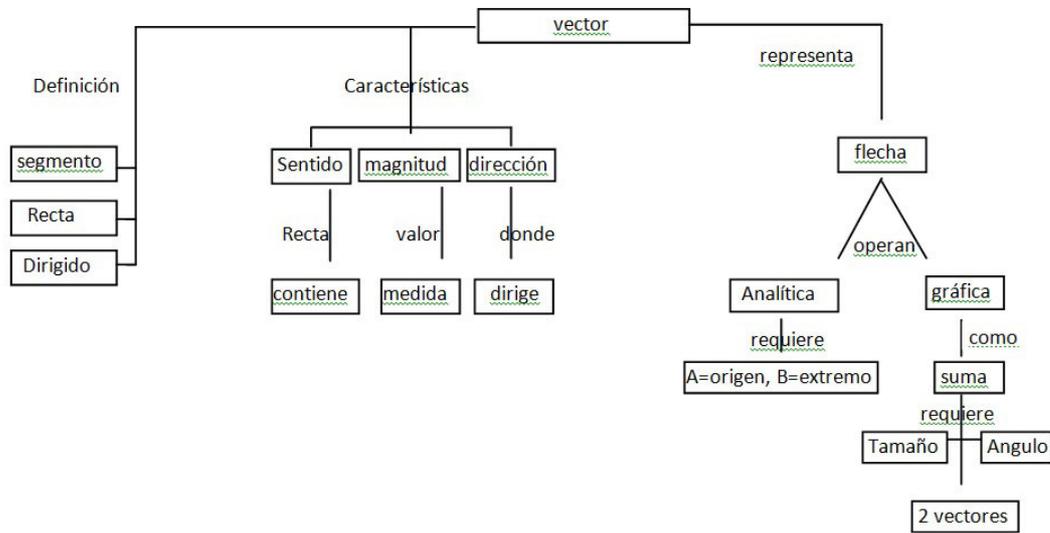


Figura 31. Mapa conceptual vectores



5. SOLUCIÓN PROPUESTA.

5.1. Propuesta pedagógica

La educación es uno de los pilares sobre los que se sustenta la sociedad del conocimiento, que cada día nos está transformando a nivel social, educativo, cultural, entre otros, incluso cuestiona las prácticas educativas y ofrece nuevas realidades para superar los bajos déficits de formación de los estudiantes en la búsqueda de nuevas formas de impactar en la sociedad educativa, con nuevas innovaciones como las de la web 2.0., para proveer recursos de interacción y construcción con los estudiantes a través de la mediación que se hagan de ellas, porque por si solas hacen poco efecto, (Díaz, 2006).

La innovación tecnológica, el fortalecimiento de las redes y la capacidad creativa del ser humano han permitido la aparición de numerosas soluciones de aprendizaje en línea, interactivas ya sea a través de hipertextos, ambientes digitales de aprendizaje, ambientes colaborativos para aprender mejor y con apoyo de recursos que impacten su hemisferio derecho debido a la potencialidad de los recursos multimediales, y ambientes para la cognición distribuida en donde pueda explorar la habilidades y creatividad en la construcción de una solución común, de fácil acceso para la mayoría de los estudiantes, como lo exponía Ausubel donde la información sea resignificada en conocimiento para ser anclada a su estructura cognitiva, independientemente del lugar y el tiempo donde se encuentre el estudiante que produzca nuevos cambios de conocer y pensar, aspecto que puede ayudar a potenciar el docente con la formación que se requiere hoy día, resignificar la información para convertirla en conocimiento.

Una de las grandes ventajas de los ambientes digitales de aprendizaje autónomo, es que el docente puede disponer de recursos didácticos específicos de acuerdo con el estilo cognitivo de aprendizaje de los estudiantes, para generar una mediación significativa sin descuidar el factor humano dentro de la masificación, todos estos aspectos obligan a transformar el papel del docente, del estudiante, de los recursos pedagógicos, de los procesos de retroalimentación e incluso de la misma evaluación con el fin de estar más cerca del proceso cognitivo que debe alcanzar el estudiante en esta sociedad impactada de información.

El desarrollo de estos procesos transforma el paradigma del docente no solo sus prácticas de enseñanza – aprendizaje, sino también la relaciones en el proceso pedagógico como las estrategias de instrucción, sus métodos de trabajo, los contenidos apropiados y la mediación pedagógica que se debe hacer para lograr el desarrollo integral del estudiante. Al continuar con estos aspectos, Rafael Florez frente a un modelo pedagógico plantea que este es “Una representación de la relaciones que predominan en el acto de enseñar, un paradigma que puede coexistir con otros y que sirve para organizar la búsqueda de nuevos conocimientos en el campo de la pedagogía”. Ardila (2010), establece que el modelo pedagógico debe integrar las relaciones más



significativas de los siguientes elementos: propósitos, contenidos, método, relación maestro-alumno, desarrollo.

El ambiente computacional define qué enseñar (lo pertinente para alcanzar el nivel de competencia), Cómo enseñar (direcciona procesos que parten de necesidades del estudiante, el contexto y las relaciones entre los recursos y ambiente de aprendizaje), el Qué y para qué evaluar? (estándares establecidos según nivel, para examinar el nivel de los progresos con el estado propuesto, para realizar ajustes y reorientar los procedimientos).

El ambiente computacional inicialmente informa y luego invita al aprendizaje y proporciona una guía clara y motivante con relación al trabajo a desarrollar en el tema de vectores, cambia el paradigma en donde el estudiante deja la pasividad y entra a interactuar con el PC, tomando este recurso como un medio didáctico que participa en la creación de entornos de los procesos de aprendizaje en los que se lleva a cabo actividades orientadas a la construcción del conocimiento como lo expone Flórez, hace que este sea más significativo.

Las tecnologías de la información y la comunicación imperantes en esta sociedad del conocimiento impactan en la práctica educativa, en la construcción de ambientes de aprendizaje, así como en la reflexión de la misma, lo que permite adaptarse a las condiciones y flexibilidad de los procesos pedagógicos y estrategias de los estudiantes, para generar mayores impactos cognitivos en la forma de organizar el conocimiento para que sea diferenciado a través de una transposición didáctica del aprendizaje en condiciones ambientales específicas. Todos los aspectos anteriores requieren de un modelo pedagógico como el siguiente. El modelo cognitivista establece el conjunto de relaciones que se dan en el escenario del aula virtual, con cada uno de sus actores, este modelo presenta ventajas virtuales como: establece, identifica y proyecta los recursos, medios y materiales propios de la educación virtual para que el estudiante pueda ajustar su nivel de logro, manejo del tiempo y lugar en horarios adecuados, para impactar con la riqueza multimedia, reutilización de recursos y multicultural, aprendizaje en red, maneja formatos electrónicos. Todos estos aspectos viabilizan el proceso de aprendizaje, por eso es que se ha tenido en cuenta este modelo por el impacto que puede llegar a alcanzar, en la autorregulación de los procesos memorísticos.

5.2. Representación pedagógica

Los procesos de aprendizaje que desarrollan los estudiantes son potenciados con el ambiente digital a partir de las ideas previas más el material significativo puede llegar a construir nuevas representaciones mentales esta se puede dar con la intervención de una estrategia de organización de la información mental como son los juicios autorreguladores de la memoria. Zimmerman (2000). Los estudiantes expuestos al ambiente buscan experiencias que le permitan autorregular la información que impacta su memoria a través de nuevas representaciones mentales, desde que hace procesos de manejo de la información desde la codificación, almacenamiento y recuperación de la misma, al pasar por los procesos de planeación mental y monitoreo que se genera con



el juicio, accediendo a la información. Ausubel dice que se generan nuevas representaciones cuando el estudiante interactúa con los elementos del entorno, en este caso el digital.

Al avanzar por cada una de las etapas del ambiente se pueden desarrollar habilidades de aprendizaje como: Procesos de reconocimiento de ideas previas y anclaje, autodisciplina, autonomía, adaptación a los nuevos recursos y mediaciones pedagógicas, capacidad de toma de decisiones al decidir por donde navegar dependiendo de sus resultados obtenidos. Las relaciones estudiante-profesor-mediación, se presentan solo a través de nuevas maneras, modos y tiempos acorde con los actores del proceso, (Díaz 2006). La representación del entorno digital de aprendizaje estaba conformada así:

Los estudiantes encontraban información variada sobre plano geográfico y vectores. Esto permite que el alumno realice un análisis de los mismos que le permitan valorar la calidad, pertinencia y credibilidad de la misma, a partir de sus ideas previas en donde él va resignificando la información dándole sentido a lo que va conociendo. El aprendizaje se produce en la medida en que el estudiante interactúa con su entorno y como consecuencia modifica su representación conceptual (Nova, 2000). En la medida que el estudiante haga transferencia como en las actividades propuestas en el ambiente se dice que está comprendiendo, haciendo uso de su percepción, memoria y atención como lo expone Feuerstein.

Flexibilidad instruccional. El ritmo de aprendizaje y el camino a seguir durante el proceso, podía ser diferente para los distintos estudiantes adecuándose a las necesidades diversas que se presenta dependo del estilo de cada uno. Los estudiantes se encontraron con autoevaluaciones interactivas gracias a los recursos de moodle, en donde llevaban incrustados recursos visuales como imagen, interactividades, gifs, esta se activaba en la medida que el estudiante decidía de acuerdo con su proceso de aprendizaje, independiente de cada módulo.

Basada en el artículo de Belloch c. (2005) las tecnologías de la información y comunicación en el aprendizaje generan: Complementariedad de códigos. Las aplicaciones del entorno desarrollado utilizan diversos códigos de comunicación (textual, visual, icónico, interactivo, etc), permiten que estudiantes con distintas capacidades y habilidades cognitivas puedan extraer un mejor provecho de los aprendizajes realizados. Aumento de la motivación. Los estudiantes se muestran más motivados cuando utilizan las TIC, puede ser efecto de la novedad, los tipos de presentaciones y formatos sobre lo tradicional. Potenciar la innovación educativa.- La nueva sociedad utiliza nuevas tecnologías que favorecen nuevas metodologías.

Si bien no es una relación causa-efecto, es indudable que los profesores que conocen nuevas tecnologías tienden a buscar nuevas formas de enseñar y nuevas metodologías didácticas más adecuadas a la sociedad actual y a los conocimientos y destrezas que deben desarrollar los estudiantes para su adaptación al mundo. Herramientas para la mediación, la ayuda y la



retroalimentación son muy importantes porque cuando esta no es oportuna el estudiante se desinteresa o desmotiva. Hoy día ha crecido tanto las herramientas para educación que se puede hacer actividades en línea, sustentarlas en línea, compartir y publicarlas para que otros ayuden en la construcción colaborativa en los procesos de mediación y adquieran nuevos representaciones y referentes del conocimiento, (Hernández 2006).

En el ambiente de aprendizaje el docente investigador tuvo que pensar y toman decisiones en torno al diseño y empleo del espacio (planeación), el tiempo y la disposición de los materiales, recursos teniendo en cuenta pautas de las interfaces de software. Por otro lado está la mediación tecnológica que hace el docente para proveerle recursos significativos, que impacte la estructura cognitiva con actividades y recursos significativos como lo plantea Ausubel cuando las actividades que se le proveen al estudiante, él las puede anclar a sus ideas previas, así se produce el aprendizaje porque ya ha comenzado a resignificar la información.

5.3. NAVEGACION Y PROCESOS EN EL AMBIENTE DIGITAL DE APRENDIZAJE

| Estrategia | Meta de aprendizaje | Tema | Actividad/tiempo | Descripción | Recursos |
|---|---|--------------------|--|--|---|
| Reconocimiento de ideas previas. Conceptualización sobre el plano geográfico. Juicios de memoria. Conceptualización y comprensión. Autorregulación, de la represent | Organización de la información pertinente de acuerdo con la representación mental del estudiante. Comprender el plano geográfico haciendo | PLANOS GEOGRÁFICOS | Planteamiento de 2-3 preguntas iniciales sobre el conocimiento del tema (diagnostico). Expositor previo textual, gráfico y animado para, reconocimiento conceptual y comprensión de la temática de plano geográfico. como punto cardinal de posición en la tierra, orientación en el mapa, etc. Lectura relacionada con sistema de referencia, puntos de orientación en el plano. Ubicación de un lugar según orientación del Norte geográfico. Y desplazamiento relativo (Suroriente). Organizador previo con representación geográfica en el plano cartesiano. Ubicación en el mapa geográfico según posición de la brújula. Ova con explicaciones contextualizadas y vivenciales, que | El estudiante debe reconocer el material de tipo textual y visual, dependiendo como avance se va presentando mayores recursos. Ova, estructurado como animaciones que permiten avanzar al estudiante haciendo diferentes trasposiciones | Curso en moodle, pc conectado a internet, con todos los plugin. Módulo 1 (Sistema de recursos y actividades) |



| | | | | |
|---|--|---|---|--|
| <p>ación mental debido a los juicios que, impactan su memoria</p> <p>Procesos de reflexión y aprendizaje autónomo</p> | <p>do transferencia a situaciones contextualizada en solución de problemas</p> | <p>plantea ideas y preguntas del plano geográfico (este se activaba cuando el estudiante llegaba al respectivo nodo)</p> <p>Un recurso de ayuda dispuesto para cuando el estudiante lo requiriera, no se activaba en la evaluación.</p> <p>Luego se presenta una actividad a desarrollar dentro del mismo ambiente compuesta de tres puntos. 1. Una conceptualización que debía responder obligatoriamente o no le permitía seguir. 2. Una actividad de relación simple y 3. Basado en una información textual y visual sobre la respectiva temática, el estudiante debía completar unas preguntas y contestar otras de selección múltiple con única respuesta.</p> <p>Finalmente esta la autoevaluación que registraba el sistema, en algunas respuestas le ofrecía retroalimentación. Textual grafica o con un juicio memorístico.</p> <p>El tiempo previsto para el desarrollo de todos los procesos es 2.5 a 3 horas.</p> | <p>haciendo preguntas que lo obligan a reflexionar, o reconocer que respuesta daría si se quiere ubicar en un lugar contextualizado.</p> <p>El ambiente con juicios autorregulador es de la memoria avanzan o retroceden al estudiante según ritmo de aprendizaje</p> <p>Autoevaluación. Expositor previo visual o interactivo anclado con preguntas.</p> | |
|---|--|---|---|--|



| Estrategia | Meta de aprendizaje | Tema | Actividad/tiempo | Descripción | Recursos |
|--|--|---|---|--|--|
| <p>Reconocimiento de ideas previas sobre vectores</p> <p>Juicios de memoria</p> <p>Conceptualización y comprensión.</p> <p>Autorregulación, de la representación mental debido a los juicios que, impactan su memoria</p> <p>Procesos de reflexión y aprendizaje autónomo.</p> | <p>Organización de la información pertinente de acuerdo con la representación mental del estudiante.</p> <p>Comprender sobre los vectores haciendo transferencia a situaciones contextualizadas en solución de problemas</p> | <p>V</p> <p>E</p> <p>C</p> <p>T</p> <p>O</p> <p>R</p> <p>E</p> <p>S</p> | <p>Planteamiento de 2-3 preguntas iniciales sobre el tema.</p> <p>Visualización a través de una lectura, contextualizada, reconocimiento de conceptos propios de vector, como dirección y sentido, diferencias, entre los términos, planteando situaciones contextualizadas, EJ: El estudiante sale del colegio y se desplaza con un Angulo hacia el norte.</p> <p>Sistema de referencia sobre el plano cartesiano. Ubicación de un lugar según orientación de la magnitud y dirección del vector desplazamiento.</p> <p>Expositor previo con magnitud del vector, dirección. Dos vectores con igual magnitud y sentidos contrarios como se opera con ellos de forma gráfica. Organizador previo con representación geográfica en el plano cartesiano.</p> <p>Ubicación en el mapa geográfico reconociendo la posición de la brújula.</p> <p>Un diagnóstico inicial, dos o tres preguntas previas sobre la temática del módulo. Un cuerpo de desarrollo de la temática constituido por los respectivos contenidos e interactividades y los juicios</p> <p>Un recurso de ayuda dispuesto para cuando el estudiante lo requiriera, no se activaba en la evaluación.</p> <p>Luego se presenta una actividad a desarrollar dentro del mismo ambiente compuesta de tres puntos. 1. Una conceptualización sobre el concepto que debía responder obligatoriamente o no le permitía seguir. 2. Una actividad de relación simple y 3. Basado en una información textual y visual sobre la respectiva temática el</p> | <p>El estudiante debe reconocer el material de tipo textual y visual, dependiendo como avance se va presentando mayores recursos.</p> <p>Ova, estructurado como animaciones que le permiten avanzar al estudiante haciendo diferentes trasposiciones haciendo preguntas que lo obligan a reflexionar, o reconocer que respuesta daría si se quiere ubicar en un lugar contextualizado.</p> <p>El ambiente con juicios autorreguladores de la memoria avanzan o retroceden al estudiante según ritmo de aprendizaje</p> <p>Autoevaluación</p> | <p>Curso en moodle, P.C. conectado a internet, con todos los plugin.</p> <p>Módulo 2 (Sistema de recursos y actividades)</p> |



| | | | | |
|--|--|---|--|--|
| | | <p>estudiante debía completar unas preguntas y contestar otras de selección múltiple con única respuesta.</p> <p>Finalmente está la autoevaluación que registraba el sistema, en algunas respuestas le ofrecía retroalimentación. Textual grafica o con un juicio memorístico.</p> <p>El tiempo previsto para el desarrollo de todos los procesos es 2.5 a 3 horas.</p> | <p>n. Expositor previo visual o interactivo anclado con preguntas.</p> | |
|--|--|---|--|--|

5.4 MODELO PEDAGOGICO

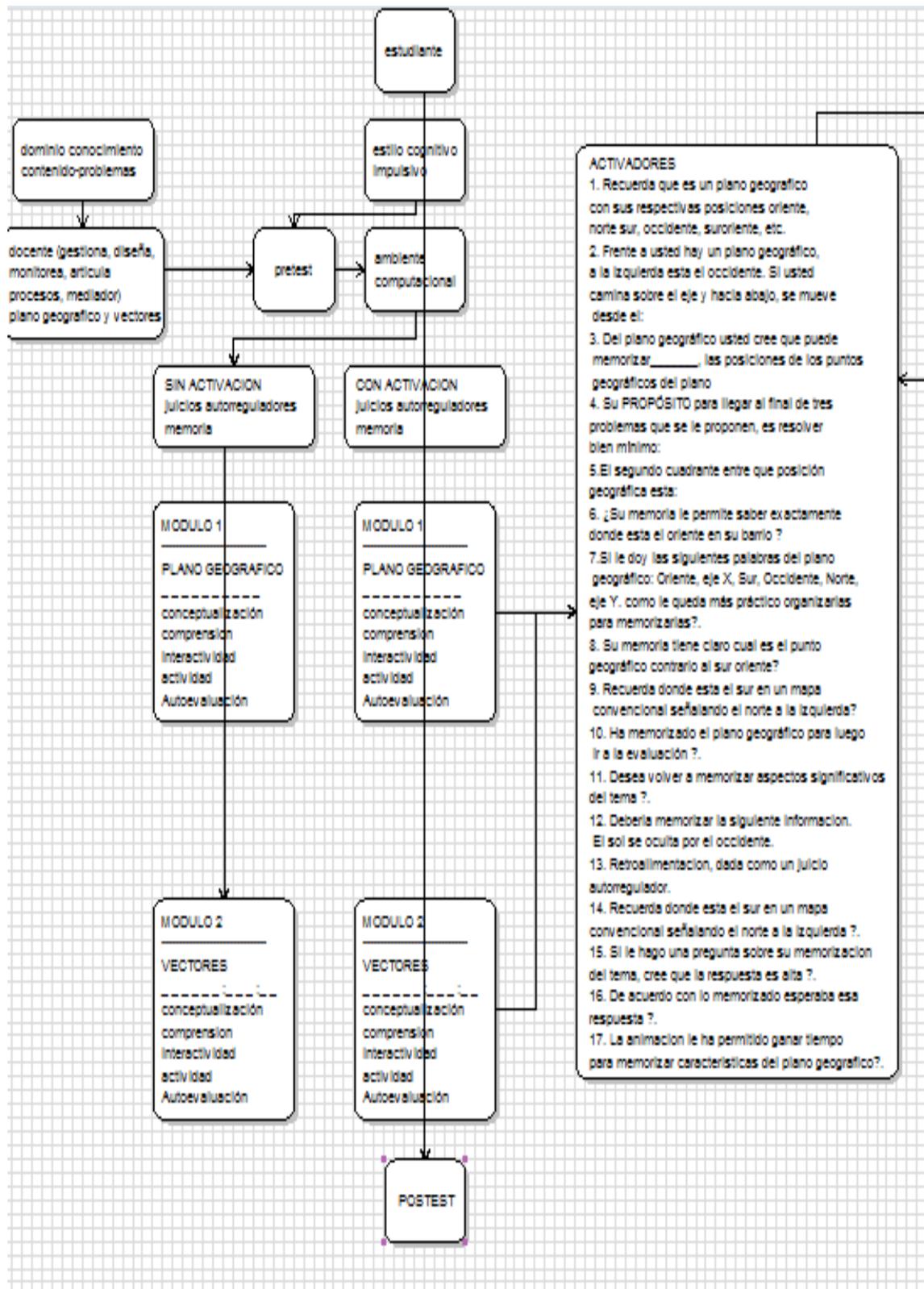


Figura 32. Modelo pedagógico



5.4. 1. Concepción educativa

La investigación se enmarca desde una tendencia cognitivista puesto que tiene como objetivo analizar procesos internos e integrales – memoria largo y corto plazo - de las representaciones mentales que se hacen en el cerebro del estudiante cuando el procesa la información a través del impacto cognitivo que se genera en la mente al aborda las temáticas de plano geográfico y vectores, centrado en mecanismos mentales como la comprensión y la memoria con sus correspondientes faces: codificación, almacenamiento y recuperación.

5.4.2. Teoría de aprendizaje

El desarrollo de la investigación esta permeado por las teorías del aprendizaje autorregulado de Zimmerman, pintrich y Schunk, centrado en los procesos conductuales del ser humano. Y la teoría psicológica de la cognición. (Ver marco teórico, aprendizaje autorregulado y autorregulación en la solución de problemas).

5.4.3. Didáctica

Martínez (2010) en su tesis dice *“el docente es el sujeto que enseña y que tiene a su cargo la dirección del proceso de enseñanza aprendizaje, por lo que tienen que planificar, organizar, regular controlar y corregir el aprendizaje por lo que debe utilizar estrategias didácticas que faciliten el conocimiento”*, bajo esta posición la estrategias didáctica utilizada en la tesis, sobre la que se construyó el ambiente digital es el aprendizaje autorregulado y autónomo centrado en sus siguientes fases: acceso a la información, conceptualización, comprensión, aplicación y autoevaluación. *“Una persona autónoma es aquella cuyo sistema de autorregulación funciona de modo que le permite satisfacer exitosamente tanto las demandas internas como externas que se le plantean”* (Bornas;1994).

5.4.4. El docente

Uno de los componentes más importantes del ambiente computacional, es el del docente, un profesional en su campo de conocimiento, que debe planear el nivel cognitivo de los progresos que debe alcanzar el estudiante, gestionar las fases de avance, articular un conjunto de eventos destinados a activar sensorial y cognitivamente la autorregulación de la memoria con el aprendizaje del estudiante, diseñando oportunidades para ayudar y orientarlos en el desarrollo de los procesos necesarios para la reestructuración mental del aprendiz, como lo detalla, Ardila (2010), el docente continúa conservando un rol importante en la planeación, en la dinámica de trabajo, en el diseño instruccional y en las estrategias de aprendizaje con miras a la construcción del conocimiento. El docente inicia la planificación de sus procesos desde el conocimiento del estado actual de la estructura cognitiva del estudiante, estableciendo la retroalimentación oportuna, como la que se muestra en la siguiente figura.



Figura 33. Activación cognitiva Plano geográfico

Una acción importante del docente-orientador es tener acceso a su respectivo modulo (rol) permitiendo revisar los reportes de navegación (datos que el usuario elige en cada evento), evaluar los procesos de monitoreo de su memoria, y ajustes sobre los procesos evocados desde la memoria de largo plazo o de memoria de trabajo del usuario, los cuales serán contrastados con la prueba de desempeño (postest).

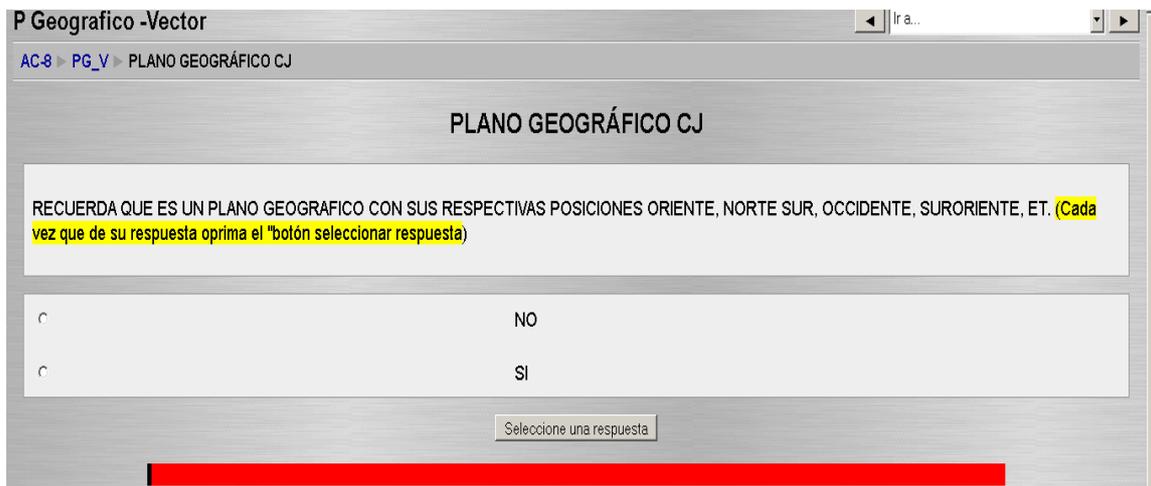
El tutor o docente organiza su red de conocimientos tomando como punto de partida que cada tipología de preguntas está vinculada a la activación de ciertos niveles memorísticos, igualmente con alto manejo de los procesos de autorregulación de la memoria, para esto es necesario contar con un rol que le permita configurar las actividades según estrategia pedagógica.



Figura 34. Rol docente editor moodle

El docente es el encargado de diseñar los procesos progresivos en cuanto a contenidos significativos para la representaciones memorísticas, estableciendo

estructuras didácticas según conceptualización, comprensión (animaciones) y autoevaluación, crear los instrumentos de inicio y final (pretest y postest), así como los procesos y pasos que debe avanzar organizadamente un usuario en el ambiente computacional de plano geográfico y vector, llevando una secuencialidad de manera sistemática, desde sus propósitos como lo indican las figuras 34 y 35, hasta la autorreflexión memorística.



The screenshot shows a web application window titled 'P Geografico -Vector'. The breadcrumb trail is 'AC-8 > PG_V > PLANO GEOGRÁFICO CJ'. The main heading is 'PLANO GEOGRÁFICO CJ'. Below it, a text box contains the instruction: 'RECUERDA QUE ES UN PLANO GEOGRAFICO CON SUS RESPECTIVAS POSICIONES ORIENTE, NORTE SUR, OCCIDENTE, SURORIENTE, ET. (Cada vez que de su respuesta oprima el "botón seleccionar respuesta")'. Below this, there are two radio button options: 'NO' and 'SI'. At the bottom, there is a button labeled 'Seleccione una respuesta'.

Figura 35. Juicios autorreguladores de la memoria



The screenshot shows the same web application window. The main heading is 'PLANO GEOGRÁFICO CJ'. Below it, a text box contains the instruction: 'Su PROPÓSITO para llegar al final de tres problemas que se le proponen, es resolver bien mínimo:'. Below this, there are three radio button options: 'TRES PROBLEMAS', 'DOS PROBLEMAS', and 'UN PROBLEMA'. At the bottom, there is a button labeled 'Seleccione una respuesta'. At the very bottom of the page, there is a small text: 'Usted se ha autenticado como estudiante1 estudiante1 (Salir)'.

Figura 36. Juicios autorreguladores de la memoria - propósito

En vista que el usuario necesita regular su memoria, pero como estrategia debe aprender lo significativo, se lanzan pequeños paquetes de información completa y significativa, para que vaya aumentando sus niveles de visualización junto con las etapas de la memorización y relacionando la información con nuevas representaciones.



Figura 37. Plano geográfico contextualizado

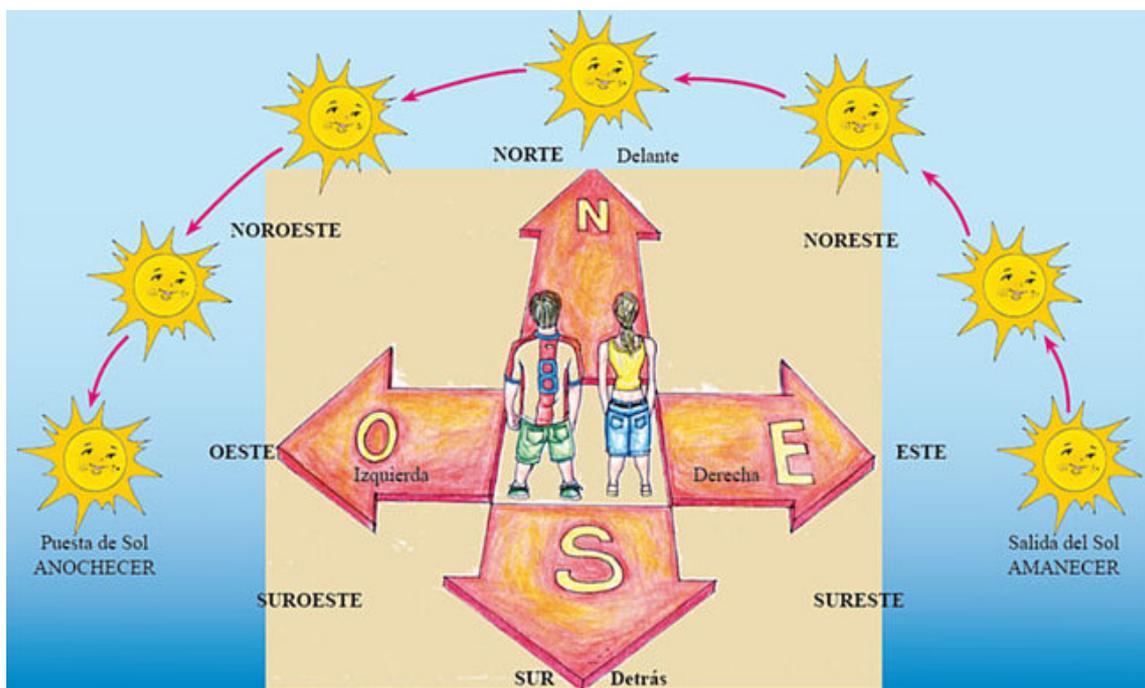


Figura 38. Orientación plano geográfico contextualizado

De acuerdo con respuestas que el sistema y el usuario de a los eventos puede estar monitoreando su memoria (realizando retrospectividad, nuevas visualizaciones, mayor imaginación al devolver al usuario a un tema específico, o sea a la memoria de largo plazo) para tratar de alcanzar un dominio mayor en el tema. En otras palabras es el encargado de gestionar los procesos para mejorar la autoeficacia en la autorregulación de la memoria, aspectos que se deben alcanzar en una propuesta pedagógica que beneficie la enseñanza en general (Coll 1991).

La autorregulación de la actividad memorística se da cuando el sistema activa un juicio y el estudiante responde a él, si detecta que más adelante no acertó en una pregunta que le planteo este, lo puede devolver al lugar del tema para que el estudiante inicie una nueva exploración de la temática regulando su memoria posiblemente con otro juicio, sugiriendo activar sus

procesos memorísticos desde el largo plazo con la memoria de trabajo y acertar más adelante a una respuesta adecuada para alcanzar su estado ideal.

El docente ha diseñado un banco de: juicios autorreguladores de la memoria, de ejercicios, de retroalimentaciones específicas y problemas que se le presentan al estudiante, en la medida que han sido anclados en el ambiente computacional. (Algunos de los juicios que entrega el ambiente le obliga al aprendiz a seguir respondiendo a eventos que el sistema va registrando, como en la retroalimentación). Una estrategia importante para regular la memoria es la organización de la información, como la pregunta que se plantea a continuación, el usuario debe seleccionar como puede agrupar por conjunto de significado de palabras.

5.4.5. Los estudiantes.

Es otro de los actores del modelo pedagógico cuyo principal aspecto define la interacción del estudiante con el ambiente de aprendizaje, el estudiante se convierte en un actor principal del proceso de aprendizaje, sustituyendo procesos mecanicistas al poner en ejecución eventos interactivos en la construcción de su propio conocimiento de manera activa, a través de las siguientes fases:

Fase de registro: desde que el sistema le da su propia bienvenida al ambiente a través del registro o sistema de validación exitoso con el respectivo usuario y contraseña asignado. Acá también se hace una presentación del ambiente computacional en términos de cómo puede navegar por él, que tipo de interactividades va a encontrar, cuales son los procesos que debe desarrollar el estudiante, y por donde va a navegar.

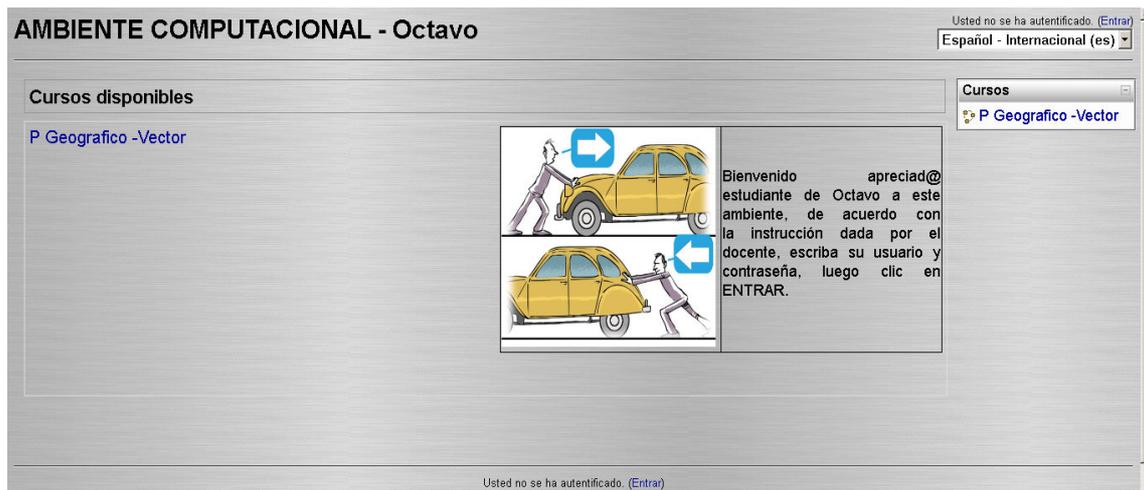


Figura 39. Presentación inicial curso p. geográfico-vector

Fase de aprendizaje de la temática: En esta fase el ambiente computacional presentará el desarrollo de la conceptualización, a través de textos, imágenes (hipertexto), conexiones textuales con otras representaciones: interactividades y gifs que facilitan la representación de la información en la memoria para su



posterior comprensión en su estructura mental, lo que busca impactar los mecanismos perceptivos, para apropiarse de contenidos, a partir de sus preconcepciones, al establecer relaciones, asociaciones, habilidades, destrezas y competencias, creando una estructura más estable frente al tema de plano geográfico y vectores, generando una mediación entre computador y usuario.

Por tanto es importante que los activadores presentados en el ambiente atiendan estas situaciones que le permiten al usuario desarrollar un proceso controlado de su actuación, especialmente en la conceptualización del tema ya que su memoria a largo plazo debe permitirle descodificar rápidamente estas situaciones para tener información precisa para alcanzar el propósito, su anticipación causa una conducta en beneficio, activándola y dirigiéndola debido a que el sujeto tiene mayores relaciones en experiencias previas, que pueden influir en la representación cognitiva de la realidad, tales como imaginación (procesos de visualización) o autoinstrucción verbal (repetir en voz alta los pasos para ejecutar una tarea), como lo expone (Zimmerman, 2005).

Fase de autoevaluación. En esta fase el aprendiz debe autoevaluar su proceso que consiste en auto observar y autoevaluar su efectividad para regular su memorización conllevando una valoración de cada módulo, elevando posiblemente la reflexión sobre las razones de los mismos productos, para potenciar componentes fundamentales del proceso de autorregulación de la propia memoria al “aprender a aprender”. (Espinoza, 2009 y Castells).

Además, en la autoevaluación se contrasta el aprendizaje que alcanza el aprendiz para darle cumplimiento a sus propósitos (los primeros activadores hasta alcanzar propósitos visibles para que el estudiante los recuerde, detecte los avances y dificultades de tipo memorístico o atencional, permitiéndole al usuario tomar acciones para corregirla, u otras estrategias (Pintrich y García, 1992; Schunk y Zimmerman, 1994; y Zimmerman, 1990). Aquí es el sujeto quien se autoevalúa, mientras que posteriormente de forma física (postest) se evalúa el aprendizaje adquirido y evocado desde la memoria de largo plazo para establecer comparaciones con su estado inicial y determinar nivel de regulación de su memoria.

Hay un orden establecido para el avance progresivo en cada módulo, primero se interactúa con el módulo 1. Posición geográfica. Luego en el segundo momento el estudiante interactúa con el módulo 2, vector y sus partes. Los usuarios navegan de forma individual, cuando el usuario o estudiante desea preguntar algo, está a la mano un recurso muy importante del ambiente computacional, la ayuda, en ella podrá encontrar más elementos que le permitan comprender mejor los procesos que ha alcanzado, aunque el docente que acompaña a los estudiantes sugiere pero no da explicaciones detalladas del tema.

5.4.6. Los contenidos

Los contenidos corresponden a actividades digitales estructuradas que inician a partir de la conceptualización, pasando progresivamente hacia la

comprensión, para llegar a la autoevaluación. Se presenta una disposición especial que permite mejorar la interpretación y memorización de los elementos más significativos de cada contenido, como lo expone (Gros, B, 2003), quien plantea que los elementos de la interfaz computacional deben contener una organización que faciliten la interpretación y comprensión similar a la que se realiza cuando se lee.

Se hace una invitación a conocer y sumergirse con la parte interactiva-animaciones para que el usuario pruebe otras formas de representación de la información que le permita hacer una representación mental más amplia del tema, para fortalecer su engrama³ con sus interacciones en la memoria de largo plazo.



Figura 40. Animaciones ambiente computacional

³ Engrama:Huella de memoria (Tulving, 1983).

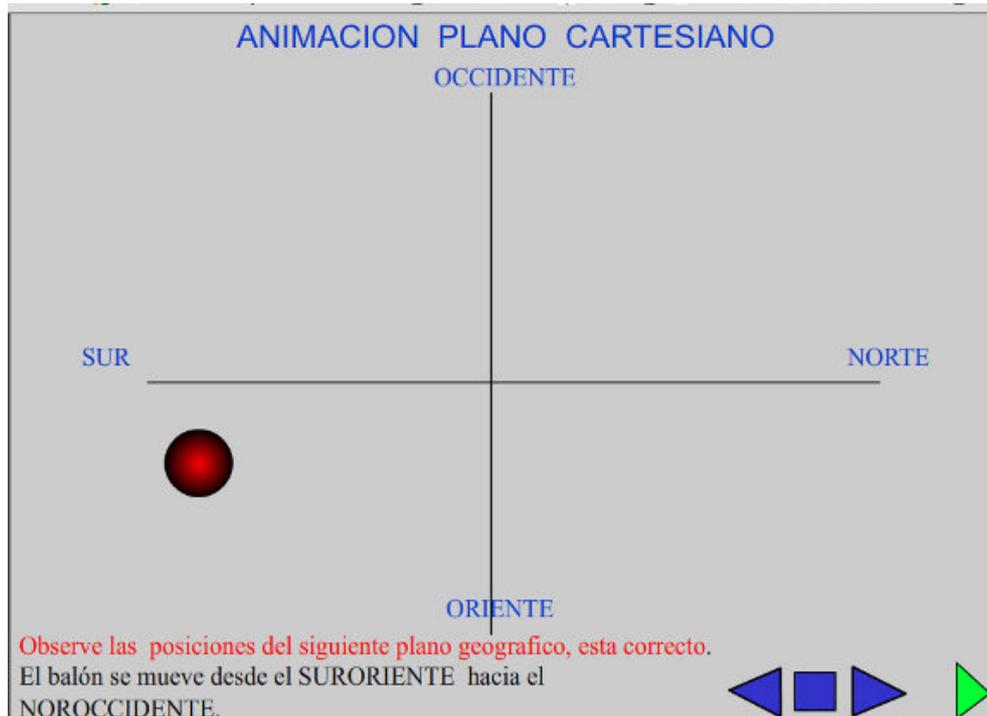


Figura 41. Animación específica del ambiente



Figura 42. Animaciones ambiente computacional

Cuando el sistema detecta que el aprendiz da una respuesta errada basada en el conocimiento del tema, él lo devuelve al inicio de la temática para que el estudiante entre a revisar su contenido en la memoria de trabajo con la

información que hace parte de la memoria de largo plazo. No podrá avanzar a las siguientes etapas del módulo en orden diferente.

La imagen siguiente corresponde a una ayuda de como navegar por el ambiente computacional, mostrándole como va a ser la retroalimentación

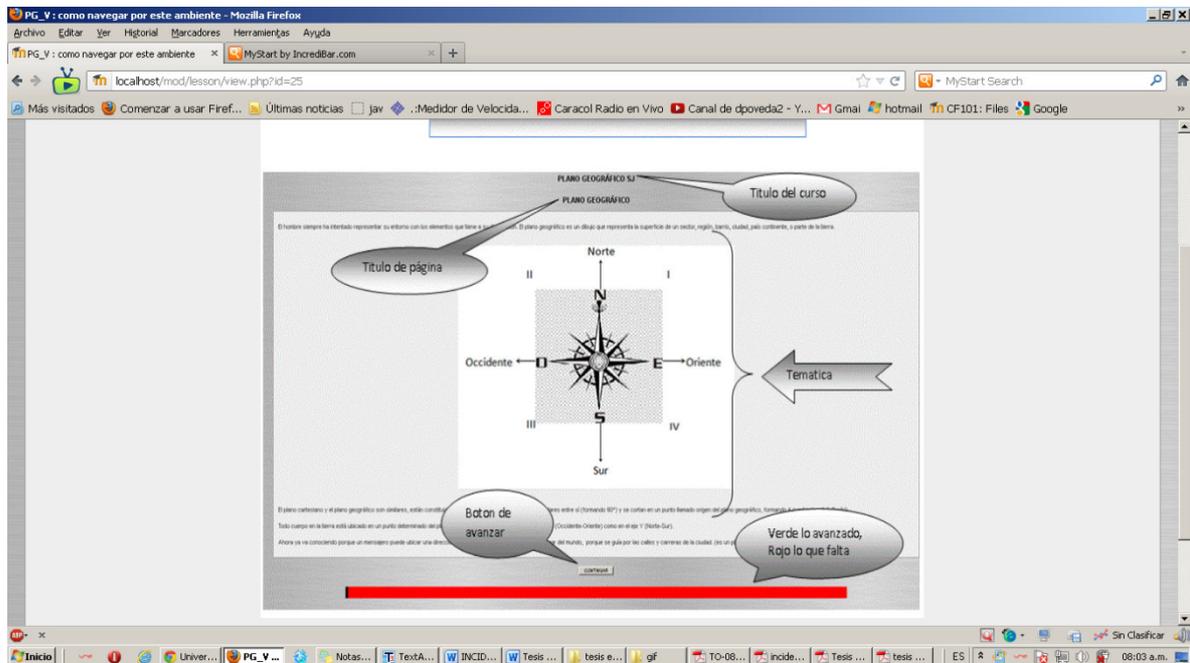


Figura 43. Ambiente de Ayuda

Luego debe pasar al módulo 2 (vectores) cuando el docente le indica.

5.4.7. La comunicación.

La estrategia de comunicación está basada en el aprendizaje autónomo que hace el estudiante de los materiales, ya que no existía la tutoría, aunque el ambiente llevaba inmerso un sistema de ayuda sobre los elementos del ambiente digital para el estudiante. El ambiente digital fue diseñado para disminuir la solicitud del estudiante hacia el mediador u otro par.

5.4.8. Las actividades.

Cada módulo del ambiente de aprendizaje digital estaba constituido por los siguientes recursos. Un diagnóstico inicial, dos o tres preguntas previas sobre la temática del módulo. Un cuerpo de desarrollo de la temática constituido por los respectivos contenidos e interactividades y los juicios que dependen del ambiente. Un recurso de ayuda dispuesto para cuando el estudiante lo requiriera, no se activaba en la evaluación. Luego se presenta una actividad a desarrollar dentro del mismo ambiente compuesta de tres puntos. 1. Una conceptualización sobre un concepto que debía responder obligatoriamente o no le permitía seguir. 2. Una actividad de relación simple y 3. Basado en una información textual y visual sobre la respectiva temática. El estudiante debía



dar respuesta a unas preguntas y contestar otras de selección múltiple con única respuesta. En este punto del ambiente el sistema no permite que el estudiante se devuelva a ampliar un contenido, debe utilizar su evocación. Enseguida pasa a la autoevaluación para control del estudiante, ya que en el cuestionario estructurado del pretest y postest se recogía la totalidad de los datos dados por los usuarios.

5.4.9. Los recursos

Computador o pantalla personal conectado a internet dispuesto con los navegadores Mozilla y crhome con sus respectivos plugin de flash, estos daban acceso al respectivo servidor donde se había instalado toda la infraestructura tecnológica del ambiente.

5.4.10. Estrategias de evaluación y seguimiento

La tesis se estructuro bajo el modelo explicativo causal determinando los hechos que constituyan nuevas teorías que puedan explicar las representaciones mentales que desarrollaron los estudiantes de 8º, se asume una posición distante respecto del estado subjetivo de los estudiantes que participaron de la muestra y centrándose solo en la relación causa-efecto. Por otro lado se accesa a la realidad mediante los sentidos, la razón y los instrumentos aplicados. El diseño experimental se hace bajo la objetividad y validez de métodos cuantitativos como los instrumentos validados e independientes del sesgo del evaluador o investigador, para proporcionar resultados que se estiman en la prueba t-student.

5.5. REPRESENTACIÓN TECNOLÓGICA

Desde la mediación requerida en el entorno digital no deja de lado la relación profesor- estudiante, solo cambian las relaciones, la modalidad y su frecuencia.

En cada módulo del ambiente computacional que activa juicios autorreguladores de la memoria se activaron juicios como los siguientes:

1. Recuerda un plano geográfico con sus respectivas posiciones oriente, norte sur, occidente, suroriente. Si / No

2. Usted está frente a un plano geográfico, a la izquierda está el occidente. Si usted camina sobre el eje y hacia abajo, se mueve desde el: _____ hacia el _____

Norte hacia el sur / Norte hacia el oriente / Suroriente hacia el sur / Oriente hacia el occidente

3. Del plano geográfico usted cree que puede memorizar _____, las posiciones de los puntos geográficos del plano. Algunas de / todas



4. Su PROPÓSITO para llegar al final de tres problemas que se le proponen usted cree resolver bien mínimo: DOS PROBLEMAS / TRES PROBLEMAS / UN PROBLEMA
5. El segundo cuadrante, en qué posición geográfica esta Nor-occidente / Norte / Sur-occidente / Occidente.
6. ¿Su memoria le permite saber exactamente donde está el oriente en su barrio?. Si / no.
7. ¿Si le doy las siguientes palabras del plano geográfico: Oriente, eje X, Sur, Occidente, Norte, eje Y. como le queda más práctico organizarlas para memorizarlas?
8. ¿Su memoria tiene claro cuál es el punto geográfico contrario al sur oriente?. Si / no
9. ¿Recuerda dónde está el sur en un mapa convencional al señalar el norte a la izquierda?. Si/no
10. ¿Ha memorizado el plano geográfico para luego ir a presentar la evaluación?.
11. Desea volver a memorizar aspectos significativos del tema . Si/no
12. Debería memorizar la siguiente información. El sol se oculta por el occidente.
13. Retroalimentación, dada como un juicio autorregulador.
14. ¿Recuerda dónde está el sur en un mapa convencional, al señalar el norte a la izquierda?
15. ¿Si le hago una pregunta sobre su memorización del tema, cree que la respuesta es alta?
16. ¿De acuerdo con lo memorizado esperaba esa respuesta?
17. ¿La animación le ha permitido ganar tiempo para memorizar características del plano geográfico?. Si /no

Dentro de este panel de juicios de activación de procesos de autorregulación de la memoria, encontramos juicios de la fase inicial de la autorregulación como de propósito, autoeficacia, juicios de control y monitoreo (autoobservación), así mismo se presentan juicios autorreguladores de la memoria de la fase final correspondiente a autorreflexión (control a la impulsividad y busca que el estudiante aumente sus procesos de reflexión) También se presentan juicios del control de la memorización del tema.

Estos juicios no necesariamente están en el orden anterior ya que están dispuestos estratégicamente en el ambiente computacional con juicios según progreso del estudiante. Volviendo al ambiente en la siguiente imagen el usuario debe poner en práctica su regulación memorística, se plantea una pregunta contextualizada que parte del entorno geográfico más cercano, posiblemente si el estudiante no tiene la solución, puede recurrir a la ayuda del ambiente, allí le mostrara un plano de apoyo para que el usuario precise más información. Diaz, (2001)

El sol nace por el oriente, eso significa que vichada y guania son dos ciudades que están al oriente de Colombia!! El meta que representaría en el plano geográfico o cardinal? si tuviera en sus manos un mapamundi, con su mano derecha que punto cardinal indica ?

Nororiente
 Occidente
 suroccidente
 Oriente

Seleccione una respuesta

Figura 44. Interactividad contextualizada

P Geografico -Vector

AC-8 > PG_V > PLANO GEOGRÁFICO CJ

PLANO GEOGRÁFICO CJ

Lo que se presenta a continuación es importante. DEBERÍA RELACIONARLO Y MEMORIZARLO

EL SOL SE OCULTA POR EL OCCIDENTE

DKEY

Figura 45. Juicio autorregulador de la memoria - específico

En la figura encontramos en su parte inferior la barra de progreso del proceso que adelanta el estudiante, con el fin de ir regulando su paso memorístico y que ponga o active mayores estrategias y mecanismos de autorregulación como (concentrarse, prestarle dedicación a un aspecto significativo del tema, etc, controlar, reflexionar).

Respecto a las estrategias de autorregulación, hay tres procesos generales; el planeamiento, el control y la regulación. Planear las actividades contribuye a activar aspectos relevantes del conocimiento previo que permiten organizar y comprender mejor el material. Controlar las actividades implica evaluar la atención y cuestionarse durante la lectura, en tanto que la regulación de las actividades refiere al continuo ajuste de las acciones cognitivas que se realizan en función del control previo (Pintrich et al., 1991, citado por Rinaudo, M; Chiecher, A y Donolo, D).



Figura 46. Estrategia organización memoria

Retomando a Schunk, (1998) las autoinstrucciones constituyen las verbalizaciones sobre los pasos a emprender durante el desempeño de las tareas escolares. También son denominadas “juicios de aprendizaje” por (Pintrich, 2000a), hace referencia a los juicios que el estudiante hace sobre su nivel de comprensión que le permiten tener conciencia en la actividad (Ejemplo “he leído tan rápido una pregunta que no la entendí”).

Las auto instrucciones no solamente las verbales, implican la formulación de activadores de juicios autorreguladores de la memoria o el autoexamen (para asegurarse de que se está comprendiendo el material), la comprobación de que las estrategias elegidas están siendo eficaces; el control del tiempo y de la velocidad de realización de la actividad, el Feedback que produce el sistema que auto monitorea el aprendizaje, favorecen los procesos de autorregulación.

También se presentan activadores que obligan al usuario a dar una respuesta antes de seguir para que el sistema monitoree los procesos y si resulta equivocado lo devuelve a visualizar nuevamente la interfaz anterior (repetir la visualización para afianzar su memoria o nueva información contextualizada), de modo que el usuario haga auto reflexión, para ajustar y controlar sus

respuestas. Además se presentan nuevas representaciones en las que el usuario puede asociar y acierte en su recorrido por el tema.

En algunas retroalimentaciones el estudiante tiene la oportunidad de observar la respuesta dada, puede verla complementada junto con una imagen o un gif que permite memorizar más detalles. Cuando el estudiante ha avanzado adecuadamente el sistema le pregunta si desea pasar a la autoevaluación, y lo asegura, preguntándole: (¿Su memoria está fresca para pasar a la autoevaluación?. SI/NO)

En la autoevaluación aparecen preguntas contextualizadas, de modo que el estudiante debe contestar, para que al final pueda comparar su proceso alcanzado en la memorización y se pueda contrastar con el propósito establecido:

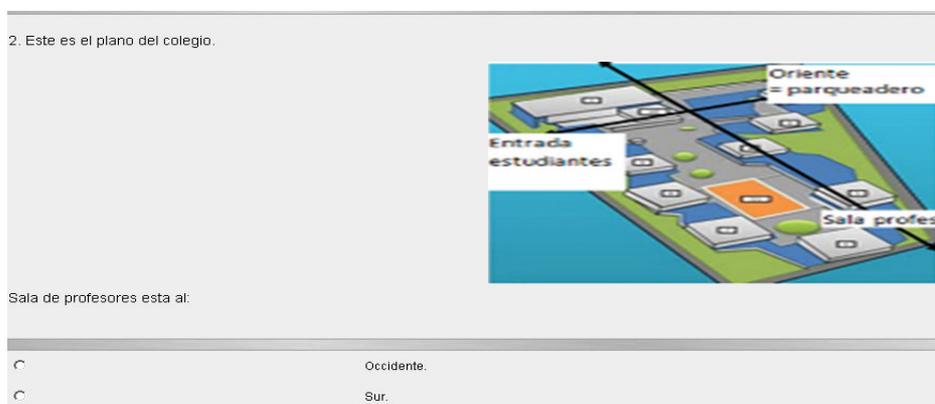


Figura 47. Autoevaluación contextualizada

La estructura del Proceso de navegación es similar, para el módulo 2. El estudiante avanza según sus actuaciones y decisiones que tome, se adquiere un nivel mayor de abstracción, precisión y regulación memorística frente al tema. Al estar en la sección de autoevaluación siempre van a aparecer tres problemas aleatoriamente. En todos los pasos anteriores el usuario puede volver al tema, a la ayuda. Pero una vez decide hacer la autoevaluación no puede volver a revisar un aspecto del tema, allí se define si alcanzó el propósito, la expectativa. o por el contrario debe corregir y hacer nuevos ajustes de procedimiento. Aunque el resultado final de aprendizaje se hace basado en el postest. Un grupo trabaja con la descripción anterior mientras que otro lo hace también en el ambiente computacional sin activación de juicios autorreguladores de la memoria, en donde se asemeja solo en la parte de la autoevaluación y los contenidos.

La arquitectura de la interfaz es el soporte gráfico que permite la interacción de los usuarios con todos los procesos del ambiente (Integración) y entre el estudiante y el pc. Se encarga de presentar y recibir la información y los conocimientos, se apoya en los recursos técnicos e interactivos ofrecidos por el ambiente (gráficos, texto, animación, entre otros). Allí se desarrolla la fase de registro a través del usuario y contraseña dada a cada estudiante.



Los diferentes íconos, botones, juicios, etc., permiten hacer el registro de las acciones tomando la respuesta entre eventos o acciones realizadas, también permite registrar o entregar retroalimentación especialmente cuando las respuestas no son correctas, así como seleccionar juicios y/o problemas de forma continuada o aleatoria cuando sea conveniente y que aparezcan o se oculten diferentes elementos como texto, páginas y mensajes en cuadro de texto (juicios), y demás.

AMBIENTE COMPUTACIONAL PLANO GEOGRÁFICO - VECTORES

A continuación va a recorrer un software que le ayudará a recordar la posición geográfica de un cuerpo (módulo 1) y ubicación del vector con sus partes (módulo 2).

Este ambiente computarizado le va a permitir aprender sobre el plano geográfico, su representación gráfica, un vector junto con sus partes y su respectiva ubicación en el plano. El día de hoy usted va a navegar por el plano geográfico.

como navegar por este ambiente

16 de abril - 22 de abril

- PLANO GEOGRÁFICO SJ
- VECTOR SJ
- PLANO GEOGRÁFICO CJ
- VECTOR CJ

Figura 48. Portada ambientes con juicios- sin juicios

El docente tiene control sobre la configuración de la organización de las lecciones y las temáticas, de modo que para el grupo de activación de juicios autorreguladores de la memoria no se visualizan las lecciones que dicen PLANO GEOGRAFICO SJ Y VECTORES SJ.

Al ingresar el estudiante a cada módulo del ambiente computacional tiene que registrarse apareciendo una página de bienvenida e instrucciones, luego ingresan a la página principal para recorrer el tema donde aparece el primer activador de juicio autorregulador de la memoria ¿Es alto su nivel de recuerdo sobre los conocimientos de la posición de un vector? (Planteándole posibilidad de seleccionar. SI – NO), con argumentar incluyente desea respuesta, este dato junto con otros van siendo registrados en el sistema para ser consultados posteriormente por el investigador. Finalmente el ambiente computacional está determinado por los siguientes componentes. Papel del estudiante, papel del docente, interfaz, contenidos, método, relación maestro-alumno, desarrollo.

5.5.1. Modelo funcional

Según los procesos que debe llevar el ambiente computacional se definen los respectivos requerimientos funciones, que hacen posible la interacción de las

respectivas entidades: docente, estudiante y modulo del curso o las restricciones, a través de los requerimientos no funcionales que se pueden presentar en el ambiente e-learning.

Un primer detalle dentro de la arquitectura corresponde a idear contribuciones a que los estudiantes de grado 8º de bachillerato desarrollen habilidades, destrezas y competencias para la construcción del conocimiento en la temática de plano geográfico y vectores. Otro aspecto tiene que ver con el diseño de los contenidos del ambiente computacional que busca claridad y coherencia con el fin de generar un aprendizaje desde la conceptualización hasta autoevaluar su proceso adquirido.

Luego se presenta la estructura utilizando diagramas UML, asignados en Modelo funcional, estático y dinámico. A través de estas representaciones se definen cada uno de los momentos del aprendizaje con que cuenta el estudiante en su interacción. A continuación se va a generar la descripción de cada uno de los casos de uso correspondientes a todos los procesos y servicios que se presentan en el ambiente de aprendizaje e-learning, la forma de interacción y el resultado que se espera como respuesta.

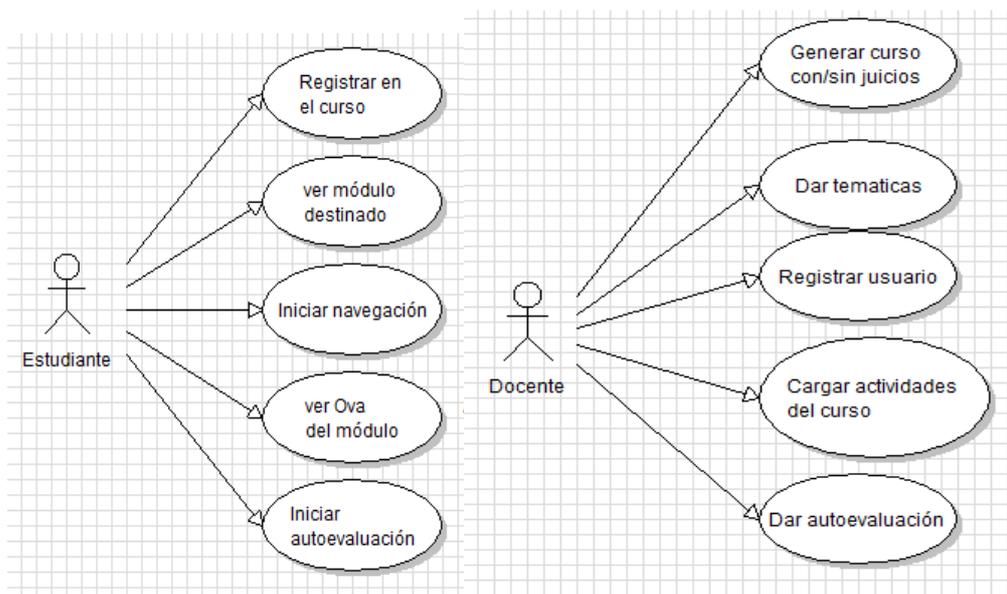


Figura 49. Modelo funcional. Diagrama casos de uso del docente y el estudiante

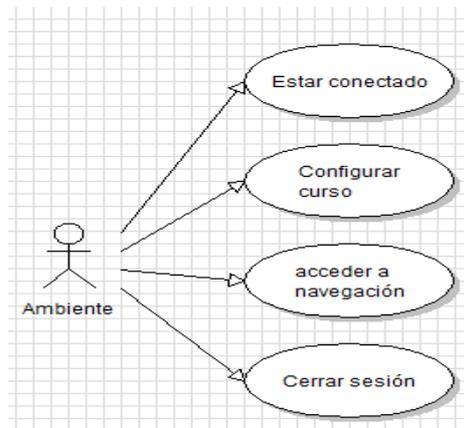


Figura 50. Modelo funcional. Diagrama casos de uso del ambiente

5.5.2. Modelo estático

A continuación se establecen las respectivas clases con sus atributos, comportamientos y relaciones.

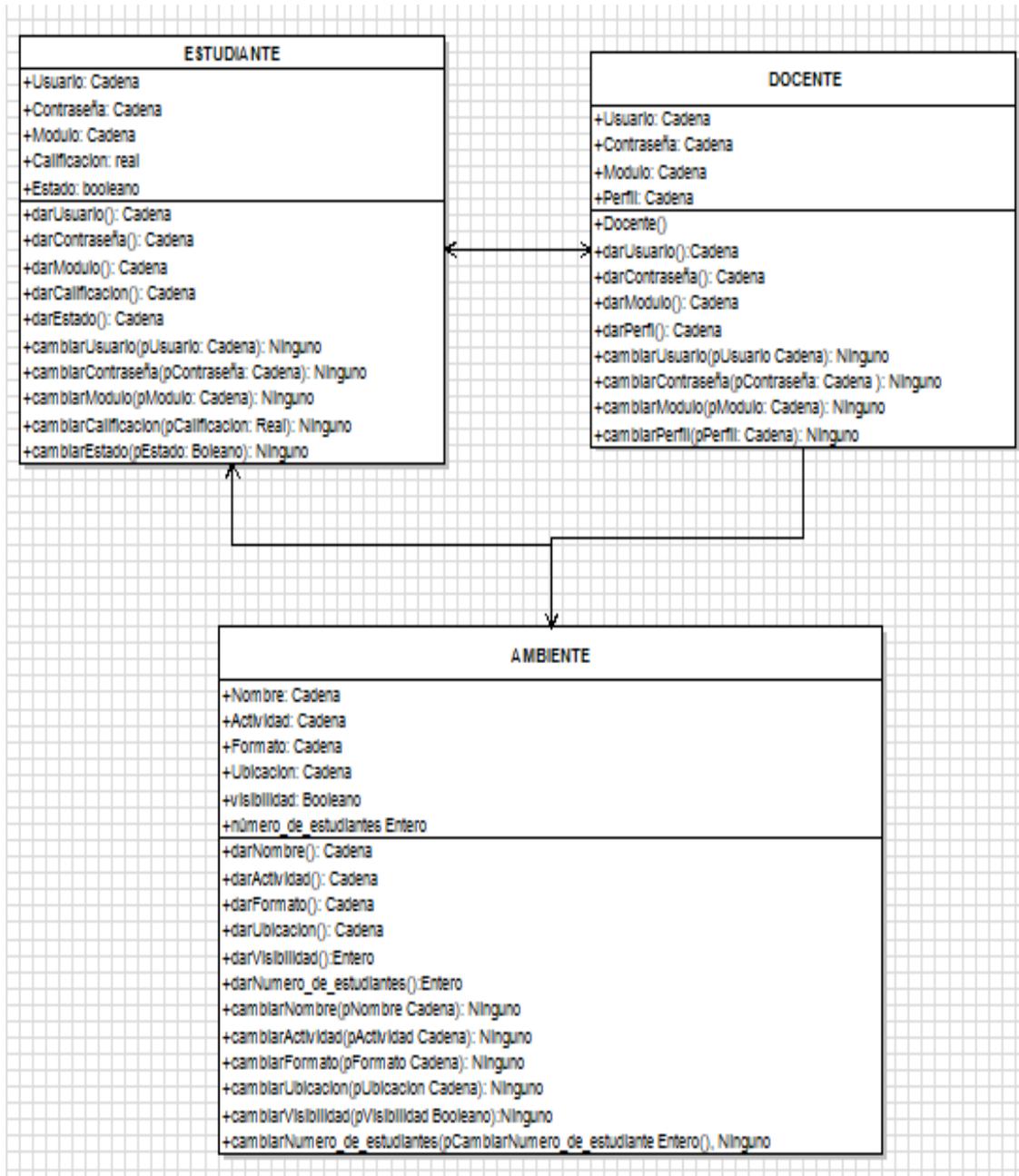


Figura 51. Modelo estático

Los comportamientos para el estudiante, el docente y el sistema se presentan en el anexo 1.

5.5.3. Modelo dinámico

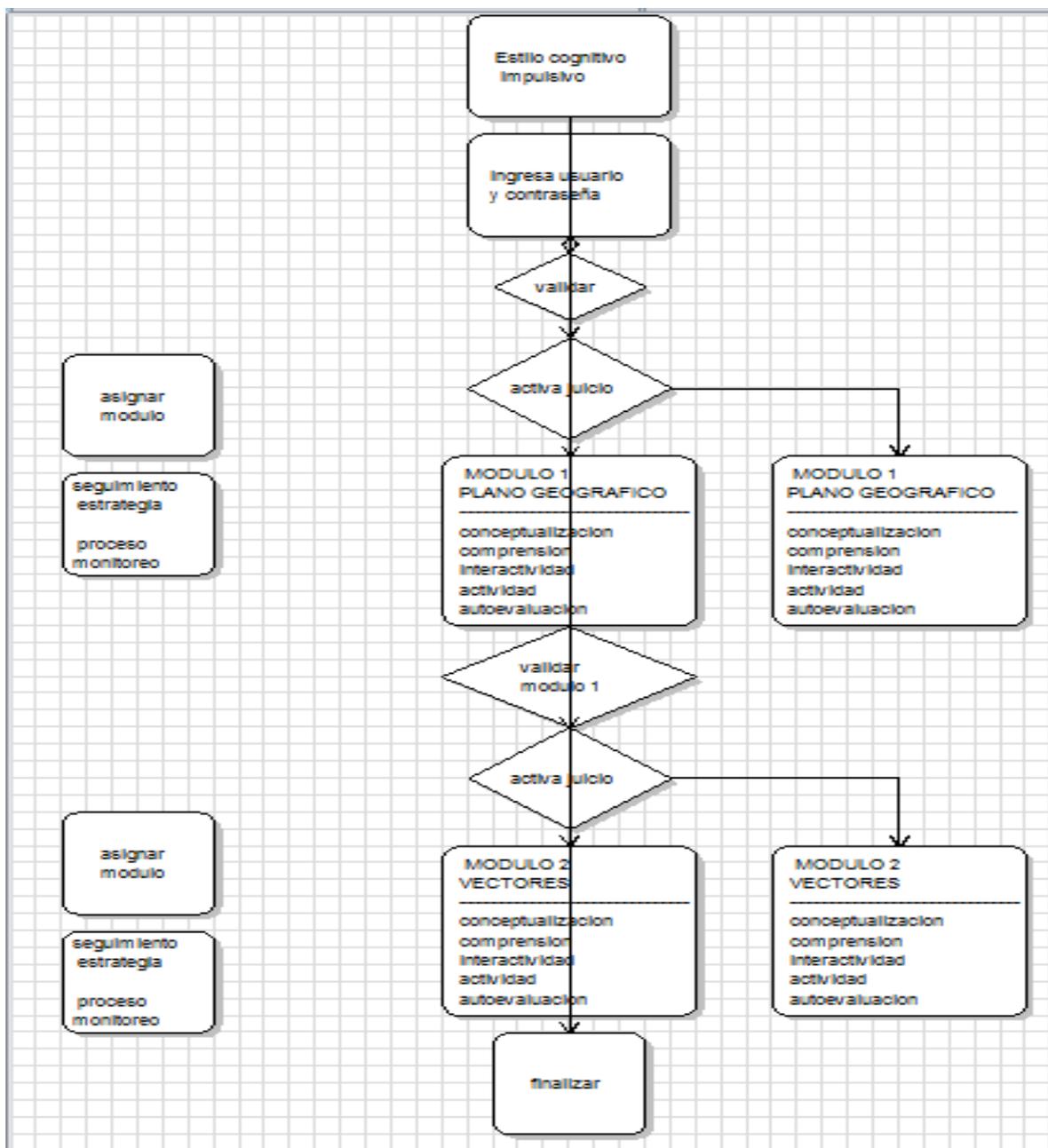
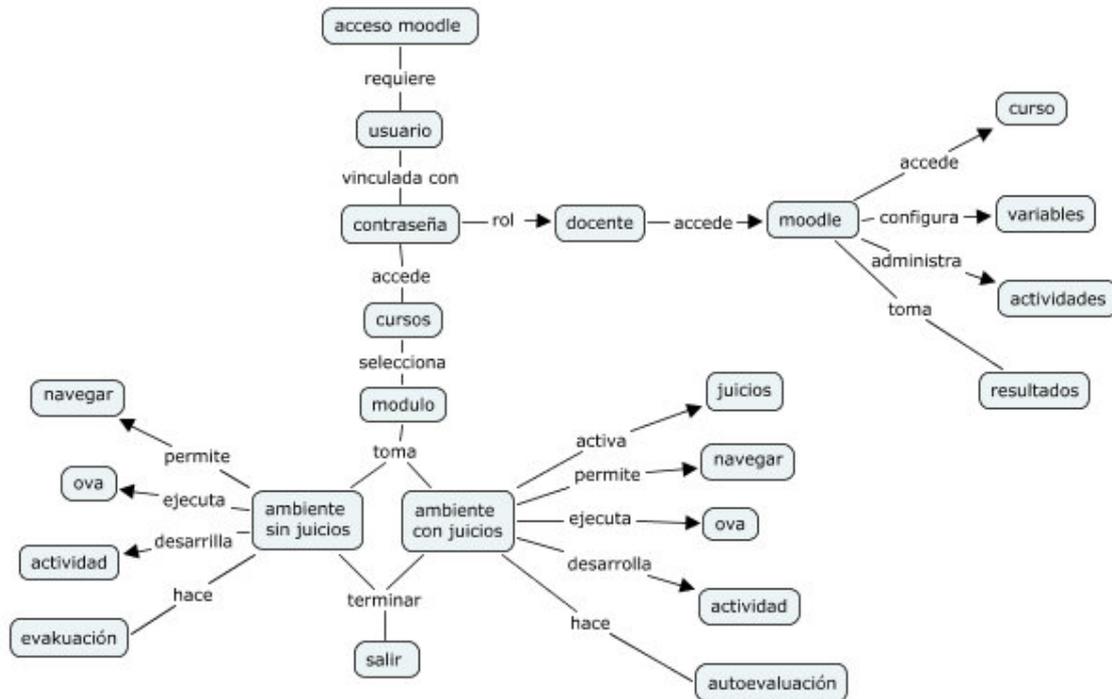


Figura 52. Modelo dinámico

5.5.3.1. Esquema de interacción y navegación



Fuente: elaboración propia.

5.6. CONSTRUCCIÓN DE LA SOLUCIÓN

Para el desarrollo del proceso de construcción tecnológica del ambiente computacional, siguiendo la metodología GRACE, implica instalar los respectivos requerimientos para que se inicie moodle en un servidor (Apache - interprete PHP - base de datos Mysql). Para el desarrollo del ambiente computacional se utilizó las herramientas de moodle por su versatilidad, potencialidad y dinamismo para el desarrollo de los recursos necesarios para el respectivo modulo junto con la lección y el contenido, guardando los respectivos registros a las variables asignadas para recibir todas las respuestas que dan los usuarios al acceder desde el aula de informática del centro educativo, de modo que cada estudiante entra al siguiente link cursodpoveda2.com/moodle2/ llenando los respectivos campos de usuario y contraseña para acceder. (Según ambiente con juicios o sin ellos, clasificados anteriormente). El software es un sistema monousuario, para ser utilizado por usuarios del centro educativo desde estaciones 5 en 1, infraestructura con que cuenta el colegio.

El ambiente computacional está compuesto por dos nodos (plano geográfico y vector), cada nodo tiene su instancia mayor definida, así: como plano geográfico (Oriente, Norte, Sur y Occidente), cada una de ellas tiene las respectivas instancias, con sus correspondientes relaciones. Para el módulo 2 está el nodo de vectores que tiene, instancias como Magnitud, Dirección y



Sentido, con nuevas relaciones. El respectivo diseño de la interfaz se puede ver en la figura 48.

Sugerencia: A pesar de instalar toda la infraestructura tecnológica del ambiente computacional E-learning en un servidor externo a la institución y hacer pruebas pilotos con 18 estudiantes, todo funcionaba adecuadamente. Pero ya con un número de accesos mayores (30 unidades), el servidor de secretaria de educación desde donde se conectaba la institución generó bloqueo. Aspecto a tener en cuenta porque no solo es tener presente que desde la institución se necesita red de internet. Se utilizó la plataforma moodle instalada en un servidor Linux con web y recursos suficientes y compatibles con php 5.2 y una base de datos mysql 5.0.5.

4.9.4.1 Sugerencias para el profesor

El ambiente computacional está estructurado en gran parte a través del recurso lección de moodle, de modo que es necesario que la persona que quiera editar alguna variable o página debe conocer la estructura de la lección que consiste en una serie de páginas anclada con recursos en donde cada una de ellas termina con una pregunta y un número de respuestas posibles. La navegación a través de la lección puede ser simple o compleja, depende en gran medida de la estructura del material donde este posicionado el mediador y según la “rama” donde se encuentre. Normalmente una lección comienza con una tabla de rama que actúa como Tabla de Contenidos. Cada enlace de una tabla de rama tiene dos componentes: una descripción y el título de la página de destino. Una tabla de rama divide la lección en un conjunto de “ramas” (o secciones), “bucles” y una estructura no lineal.

5.4.2. Sugerencias para el estudiante.

El ambiente trae una ayuda para que el estudiante identifique algunos elementos cuando está inmerso en el ambiente de navegación, el uso está determinado solo por el usuario u otro con el respectivo, usuario y contraseña.

Con relación a los movimientos (avances o retrocesos dependiendo de su aprendizaje) que genera el ambiente, este siempre lleva al usuario a otro nodo o le habilita un recurso ya que todos fueron probados y corren adecuadamente. El sistema tiene la capacidad que el usuario vuelva al punto donde había estado la última vez, si había salido por fuerza mayor.



6. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE DATOS

Las posibilidades educativas de las TIC en educación han de ser consideradas en dos aspectos: su conocimiento y su uso, como consecuencia directa de la cultura de la sociedad actual, hay que entenderla cómo: se genera, se almacena, se transforma, se transmite, se representa la información y cómo se accede a ella en sus múltiples manifestaciones (textos, imágenes, animaciones, etc.).

A continuación se presentan los resultados obtenidos mediante la aplicación de los instrumentos de recolección de datos (prueba t), con el propósito de poder validar la hipótesis. La obtención de resultados se basa en el enfoque cuantitativo; así mismo se han utilizado metodologías de análisis y procedimientos estadísticos con el objetivo de ofrecer un análisis que corresponda al mismo enfoque con que se ha trabajado la investigación, el cual genera confiabilidad en los resultados obtenidos. La información obtenida de los pretest y postes fue alimentada en el software estadístico S.P.S.S. Se realizó de la siguiente forma:

Primero se consideran algunas características del instrumento aplicado para clasificar a los estudiantes en estilo reflexivo e impulsivo. El valor del alfa de Cronbach para determinar la confiabilidad del instrumento aplicado (Test de figuras familiares), es de 0.88 aplicado a un total de 108 estudiantes. Este valor indica que hubo un control riguroso de las variables que hacían parte de esta actividad. Psicométricamente estos valores permiten asegurar una confiabilidad o fiabilidad de la obtención de los datos de la medición de variables psicológicas desde el ámbito pedagógico, dando medidas estables y confiables dentro del rango aceptado.



AllVarScale

Case Processing Summary

| | | N | % |
|-------|-----------------------|-----|-------|
| Cases | Valid | 108 | 100,0 |
| | Excluded ^a | 0 | ,0 |
| | Total | 108 | 100,0 |

a. Listwise deletion based on all variables

Reliability Statistics

| Cronbachs Alpha | N of Items |
|-----------------|------------|
| ,884 | 40 |

Item Total Statistics

| | Scale Mean if Item Deleted | Scale Variance if Item Deleted | Correlated Item-Total Correlation | Cronbachs Alpha if Item Deleted |
|------------------|----------------------------|--------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|
| tiempo_latencR1 | 527,7037 | 50963,500 | ,577 | ,877 |
| tiempo_latencR2 | 524,8889 | 47738,174 | ,865 | ,868 |
| tiempo_latencR3 | 520,6481 | 53726,211 | ,371 | ,882 |
| tiempo_latencR4 | 520,7685 | 50878,086 | ,580 | ,877 |
| tiempo_latencR5 | 533,9074 | 55193,655 | ,317 | ,883 |
| tiempo_latencR6 | 525,2222 | 53318,829 | ,472 | ,880 |
| tiempo_latencR7 | 530,9907 | 52869,336 | ,620 | ,877 |
| tiempo_latencR8 | 525,3704 | 54416,852 | ,265 | ,886 |
| tiempo_latencR9 | 523,0648 | 55504,865 | ,237 | ,884 |
| tiempo_latencR10 | 532,7778 | 55682,810 | ,239 | ,884 |
| tiempo_latencR11 | 528,6667 | 52194,991 | ,582 | ,877 |
| tiempo_latencR12 | 527,0000 | 49864,355 | ,780 | ,872 |
| tiempo_latencR13 | 520,5278 | 53284,887 | ,412 | ,881 |
| tiempo_latencR14 | 523,0648 | 53794,398 | ,460 | ,880 |
| tiempo_latencR15 | 531,1389 | 52688,214 | ,653 | ,876 |
| tiempo_latencR16 | 526,8148 | 50825,274 | ,713 | ,874 |
| tiempo_latencR17 | 528,6852 | 52357,881 | ,544 | ,878 |
| tiempo_latencR18 | 524,9167 | 47907,049 | ,864 | ,868 |
| tiempo_latencR19 | 525,3889 | 53203,679 | ,490 | ,879 |
| tiempo_latencR20 | 530,7407 | 52984,642 | ,613 | ,877 |
| num_errroresp1 | 552,3796 | 57611,883 | ,198 | ,884 |
| num_errroresp2 | 552,4630 | 57587,148 | ,205 | ,884 |
| num_errroresp3 | 551,8611 | 57493,242 | ,276 | ,884 |
| num_errroresp4 | 552,0000 | 57619,495 | ,163 | ,884 |
| num_errroresp5 | 552,7870 | 57853,029 | -,245 | ,885 |
| num_errroresp6 | 552,1574 | 57643,480 | ,136 | ,884 |
| num_errroresp7 | 552,5463 | 57465,185 | ,392 | ,884 |
| num_errroresp8 | 552,3519 | 57704,828 | ,035 | ,885 |
| num_errroresp9 | 552,1204 | 57687,004 | ,066 | ,885 |
| num_errroresp10 | 552,5556 | 57658,474 | ,129 | ,885 |
| num_errroresp11 | 551,8241 | 57479,174 | ,287 | ,884 |
| num_errroresp12 | 552,0370 | 57629,569 | ,152 | ,884 |
| num_errroresp13 | 552,7315 | 57861,563 | -,260 | ,885 |
| num_errroresp14 | 552,2037 | 57632,538 | ,152 | ,884 |
| num_errroresp15 | 552,3333 | 57751,159 | -,028 | ,885 |
| num_errroresp16 | 552,3889 | 57529,492 | ,260 | ,884 |
| num_errroresp17 | 552,4074 | 57617,963 | ,194 | ,884 |
| num_errroresp18 | 552,4444 | 57550,062 | ,245 | ,884 |
| num_errroresp19 | 552,2037 | 57621,659 | ,177 | ,884 |
| num_errroresp20 | 552,4722 | 57469,055 | ,368 | ,884 |

Figura 53. Alfa de cronbach para el tets mfft.

A continuación se hizo la primera parte de identificación del estilo cognitivo impulsivo, tomando los respectivos datos de edad, curso, nombre del estudiante, número de errores en la prueba del MFTT, tiempos de latencias en cada una de los respectivos ítem del test, y se obtuvo los datos mostrados en el [anexo 3](#).



Figura 54. Identificación estilo impulsivo

Para la identificación y clasificación del grupo en estilo cognitivo impulsivo se siguieron procedimientos matemáticos propios del manejo del instrumento (ver marco teórico, estilo cognitivo reflexivo - impulsivo) encontrando los siguientes resultados ya clasificados en estilo cognitivo impulsivo, 66 estudiantes. Se descartaron 5 por no tener asistencia continua y 32 con estilo cognitivo reflexivo. De modo que para el estilo cognitivo impulsivo se identificó 60 estudiantes (la muestra), con este grupo se hizo una aleatorización para generar dos grupos de estilo cognitivo impulsivo cada uno de 30 estudiantes. Finalmente a estos grupos se les aplicó el pretest, así:

- 30 estudiantes de estilo impulsivo para ambiente con juicios
- 30 estudiantes de estilo impulsivo para ambiente sin juicios

A continuación se realizó un análisis estadístico de los resultados obtenidos utilizando el software Excel versión 2010 y el programa SPSS versión 17 edición para Windows.



6.1. RESULTADOS OBTENIDOS

6.1.1. Análisis de los datos del pretest

Para tomar una decisión de significancia y así mismo proyectar los datos a la población, inicialmente debemos conocer dos supuestos estadísticos de alta significancia.

- a) Si los datos de las muestras provienen de una población normalizada.
- b) Si hay igualdad de varianzas.

Los dos aspectos anteriores son fundamentales para saber si la prueba más significativa en el análisis de esta investigación es la prueba t.

Para conocer el primer caso se revisa la normalización haciendo un test de prueba en spss como el de kolmogorov-Smimof de acuerdo con la cantidad de sujetos analizados y los datos cuantitativos obtenidos. A través de la recolección de datos cuantitativos en un pretest y un postest por cada grupo. (Cada punto acertado valía 1, mientras el no acertado equivale a 0)

Tabla 3. Prueba de normalización

| | | pretest_imp | postest_imp |
|-------------------------------------|-------------------|-------------|-------------|
| N | | 60 | 60 |
| Parámetros normales ^{a, b} | Media | 2.48 | 6.42 |
| | Desviación típica | 1.157 | 1.418 |
| Diferencias más extremas | Absoluta | .172 | .168 |
| | Positiva | .162 | .166 |
| | Negativa | -.172 | -.168 |
| Z de Kolmogorov-Smirnov | | 1.335 | 1.299 |
| Sig. asintót. (bilateral) | | .057 | .068 |

a. La distribución de contraste es la Normal.

b. Se han calculado a partir de los datos.

Los dos valores de significancia de cada uno de los grupos son mayores de 0.05, indicando que los datos de los dos grupos con estilo impulsivo con/sin juicios autorreguladores de la memoria tienen un comportamiento normalizado como lo indica el siguiente histograma de frecuencias y su gráfico. Por tanto se cumple el primer supuesto para aplicar la respectiva prueba t.

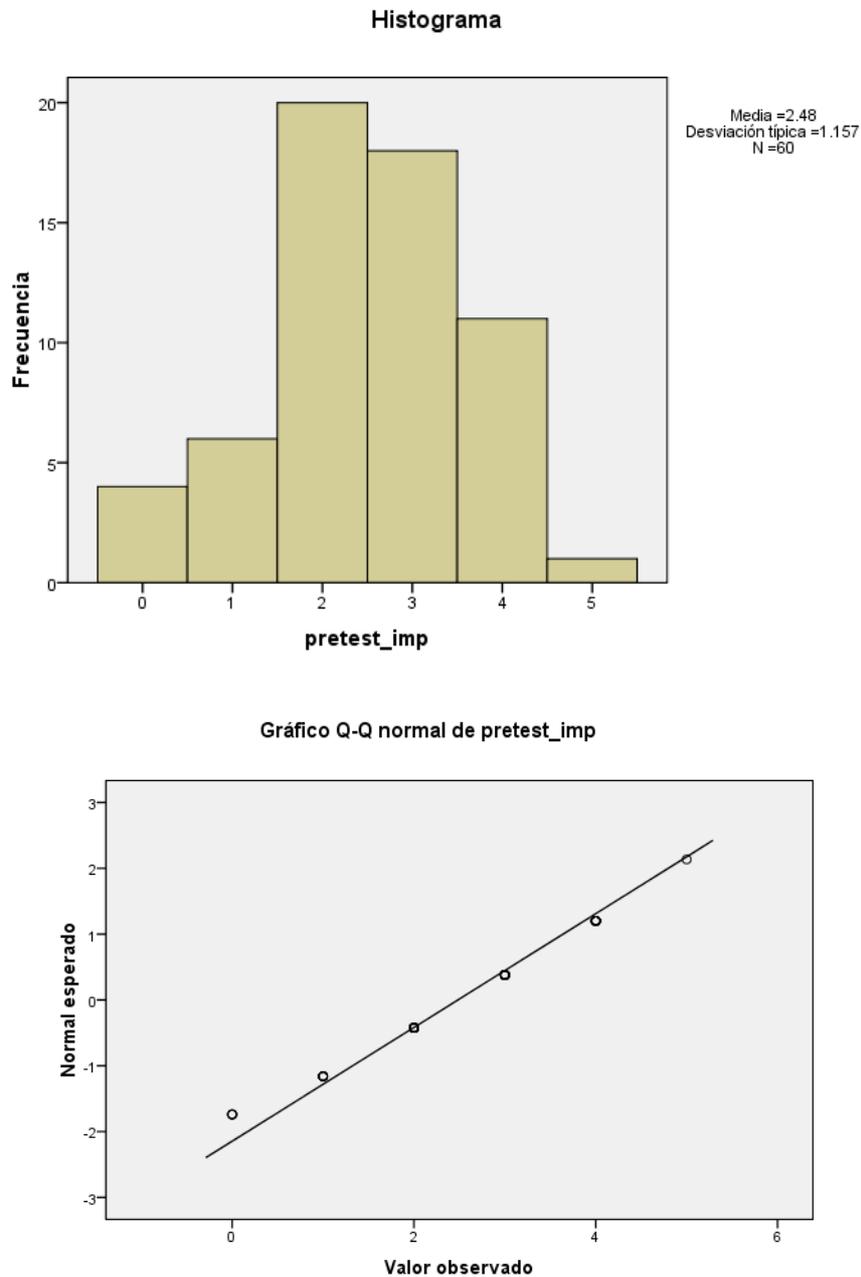


Figura 55. Graficas de normalización pretest

Hacemos el mismo procedimiento de normalización anterior para los datos del postest y encontramos las respectivas gráficas.

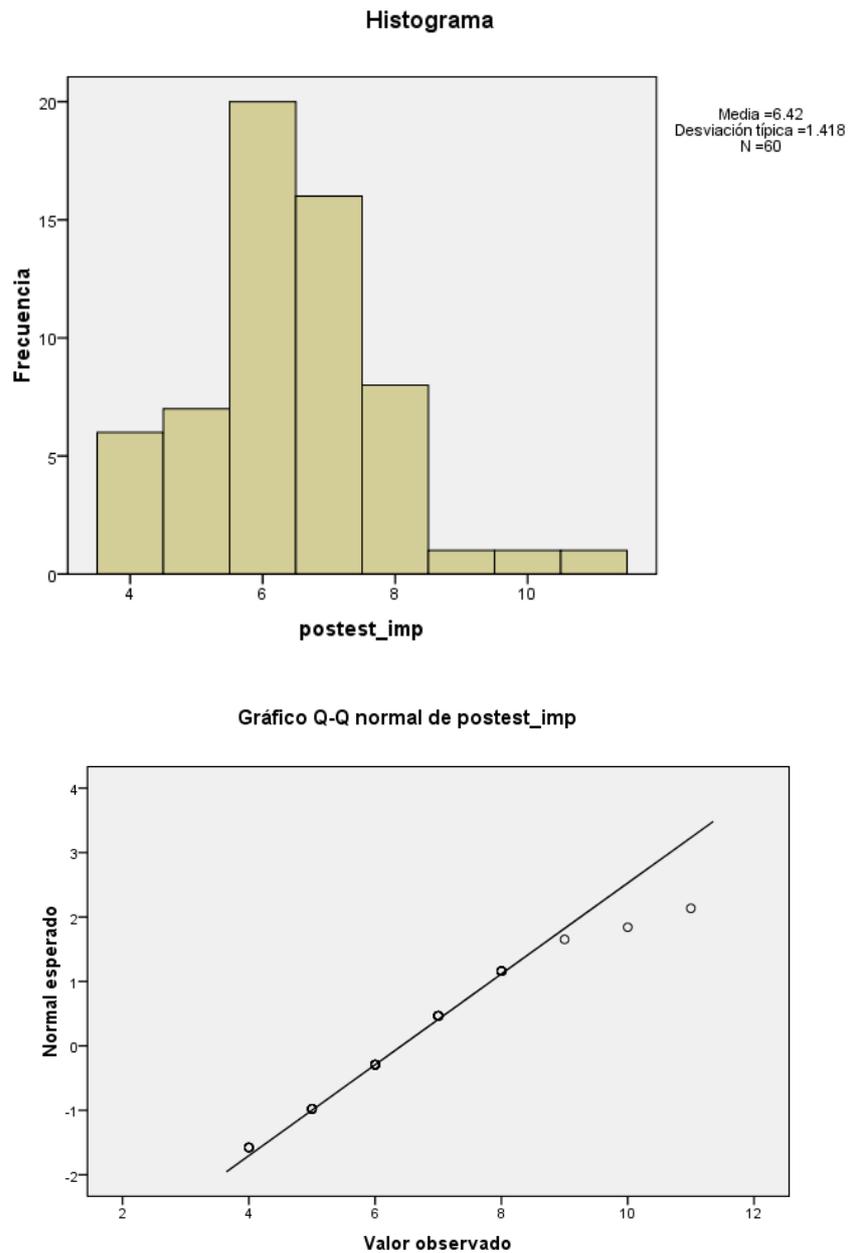


Figura 56. Graficas normalización posttest

En el siguiente diagrama de “brazos y bigotes” se dividen los respectivos datos del pretest en cuartiles (la misma cantidad de datos en cada sección), se obtiene que los datos del primer cuartil del pretest del grupo con juicios de autorregulación de la memoria presenta una dispersión grande ya que la mediana es mayor del grupo con juicios ($x=3$) frente al grupo sin juicios ($x=2$). Mientras que los datos del segundo cuartil están iguales en cada caso, cuyo valor es (1). La mediana el grupo impulsivo sin juicios presenta un valor de 2 coincidiendo con el inicio del 2 cuartil. Adicionalmente existe un dato “out layer” que al no ser vinculado en la distribución normal hace que la media de la distribución se desvíe y por tanto puede haber una estimación sesgada.

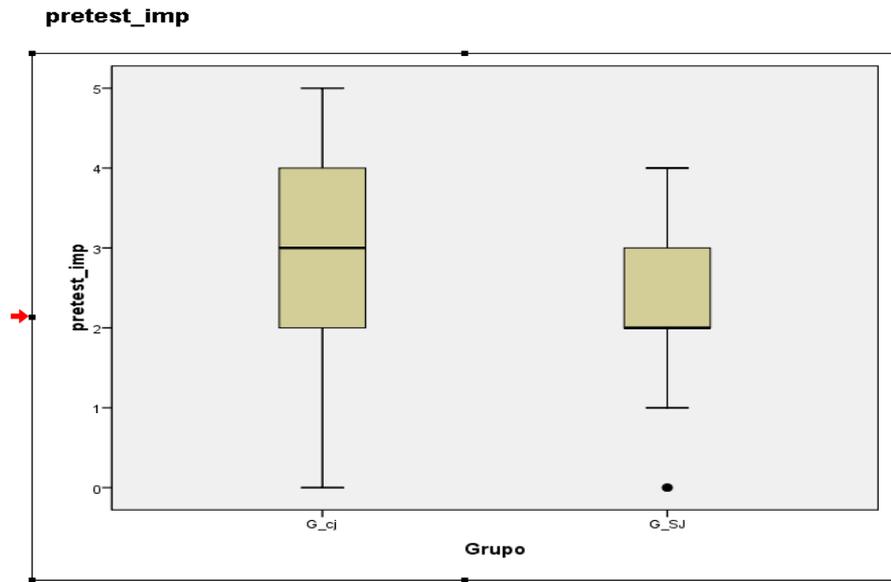


Figura 57. Graficas normalización postest

6.2. Análisis de los datos del postest

En el siguiente diagrama de “brazos y bigotes” de la figura 58 se dividen los respectivos datos del pretest en cuartiles, lo que indica que los datos del cuarto cuartil del postest del grupo con juicios de autorregulación de la memoria se presenta una dispersión grande ya que la mediana es mayor en el grupo con juicios ($x=7$) frente al grupo sin juicios ($x=6$). Mientras que los datos del primer cuartil del grupo sin juicios es donde se presenta la menor dispersión, respecto de la mediana (6), hay una menor dispersión en los datos que están dentro de cada una de las cajas. Un 50% de los datos para ambos grupos presentan una semejanza en sus datos

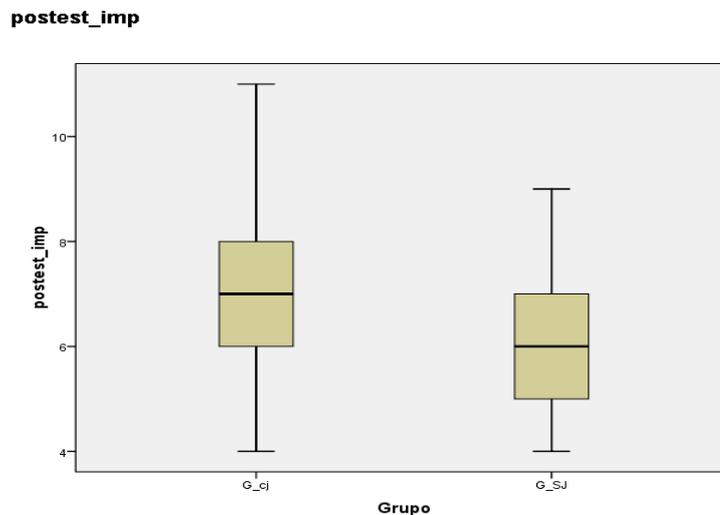


Figura 58. Relación de medianas cj (con juicios) y sj (sin juicios)



Estos resultados tienen como objeto determinar la relación de conocimiento entre los dos grupos en cuanto al dominio inicial de las temáticas de plano geográfico y vectores. Se obtiene un estadístico descriptivo de cada uno de los dos grupos a través del pretest, este corresponde a la tabla:

Al observar los detalles del estadístico anterior del pretest vemos que la mediana más pequeña se presenta en los estudiantes del grupo impulsivo sin juicios y corresponde a 2 sobre una escala de 15 puntos que pertenece a la máxima nota del pretest, mientras el mayor lo presenta el grupo con juicios, correspondiendo a un valor de 3. Así mismo tenemos la menor desviación estándar con un valor de 1,072 la presenta el grupo impulsivo sin juicios mientras que la mayor la tiene el grupo impulsivo con juicios cuyo valor es 1,201. La menor varianza la presenta el grupo impulsivo sin juicios con un valor de 1,150 y el valor mayor lo presenta el grupo impulsivo con juicios con 1,443. Además de las evidentes diferencias de las dos muestras en cuanto al valor, que entre otras cosas no podría ser igual porque los grupos han sido intervenidos y las varianzas entre pre y postest, tendrán por inducción que cambiar aún cuando tengan el mismo número de unidades de análisis (30).

Tabla 5. Estadísticos del postest

| <i>postest_Cj</i> | | <i>postest_sj</i> | |
|---------------------------|------------|---------------------------|------------|
| Media | 6,9 | Media | 5,93333333 |
| Error típico | 0,26414033 | Error típico | 0,22454722 |
| Mediana | 7 | Mediana | 6 |
| Moda | 7 | Moda | 6 |
| Desviación estándar | 1,44675618 | Desviación estándar | 1,2298958 |
| Varianza de la muestra | 2,09310345 | Varianza de la muestra | 1,51264368 |
| Curtosis | 1,50631474 | Curtosis | 0,15989122 |
| Coefficiente de asimetría | 0,69835912 | Coefficiente de asimetría | 0,13468905 |
| Rango | 7 | Rango | 5 |
| Mínimo | 4 | Mínimo | 4 |
| Máximo | 11 | Máximo | 9 |
| Suma | 207 | Suma | 178 |
| Cuenta | 30 | Cuenta | 30 |

Se hizo una comparación de datos estadísticos y vemos que la mediana más pequeña se presenta en los estudiantes del grupo impulsivo sin juicios y corresponde a 5.9 sobre una escala de 15 puntos que pertenece a la máxima nota del postest (se asume cada pregunta válida como un punto), mientras el mayor lo presenta el grupo con juicios, corresponde a un valor de 6,9. Indicando que al parecer acertaron mejor los de mejor mediana. Así mismo tenemos la menor desviación estándar con un valor de 1,229 la presenta el grupo impulsivo sin juicios mientras que la mayor la tiene el grupo impulsivo con juicios cuyo valor es 1,446. La menor varianza la presenta el grupo impulsivo sin juicios con un valor de 1,512 y el valor mayor lo presenta el grupo impulsivo con juicios dando un valor de 2,093.

6.3. Pretest muestras independientes

El segundo aspecto que debemos revisar en los datos antes de aplicar una prueba t es hacer una prueba para la igualdad de varianzas (diferencia de las medias).

Homogeneidad de varianzas: la prueba formal de este supuesto es:

$$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2 \quad y \quad H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$$

Se utiliza la prueba de LEVENE a una prueba t para muestras independientes, según la constitución de los datos de los grupos.

Tabla 6. Prueba de Fisher- igualdad de varianzas

Prueba de muestras independientes

| | Prueba de Levene para la igualdad de varianzas | Prueba T para la igualdad de medias | | | | | | | | |
|-------------|--|-------------------------------------|------|-------|--------|------------------|----------------------|-----------------------------|---|----------|
| | | | | | | | | | 95% Intervalo de confianza para la diferencia | |
| | | F | Sig. | t | gl | Sig. (bilateral) | Diferencia de medias | Error típ. de la diferencia | Inferior | Superior |
| pretest_imp | Se han asumido varianzas iguales | .385 | .537 | 1.700 | 58 | .094 | .500 | .294 | -.089 | 1.089 |
| | No se han asumido varianzas iguales | | | 1.700 | 57.269 | .095 | .500 | .294 | -.089 | 1.089 |

Como el p valor da 0.537 (valor de significancia que depende de los grados de libertad), este valor es mayor de 0.05 se asume las varianzas iguales, cuyo valor de t corresponde a 1.7 con 58 grados de libertad y el valor de probabilidad es 0.94, (mayor que 0.05 por tanto no hay evidencia para descartar la hipótesis nula, planteada anteriormente), indica que se asume que no hay diferencias significativas entre las medias del pretest (varianzas iguales), lo que indica que no hay diferencias significativas entre los datos promedios del pretest, o sea que los datos de los dos grupos son semejantes antes del tratamiento.

6.4. Análisis del Postest frente al pretest

Tabla 7. Prueba F pretest frente postest

Prueba de muestras independientes

| | | Prueba de Levene para la igualdad de varianzas | | Prueba T para la igualdad de medias | | | | | | |
|-------------|-------------------------------------|--|------|-------------------------------------|--------|------------------|----------------------|---|----------|----------|
| | | | | | | | | 95% Intervalo de confianza para la diferencia | | |
| | | F | Sig. | t | df | Sig. (bilateral) | Diferencia de medias | Error típ. de la diferencia | Inferior | Superior |
| postest_imp | Se han asumido varianzas iguales | .470 | .496 | 2.788 | 58 | .007 | .967 | .347 | .273 | 1.661 |
| | No se han asumido varianzas iguales | | | 2.788 | 56.535 | .007 | .967 | .347 | .272 | 1.661 |

Aplicación de prueba t con muestras independientes

Tabla 8. Prueba Estadística t

Prueba de muestras independientes

| | | Prueba de Levene para la igualdad de varianzas | | Prueba T para la igualdad de medias | | | | | | |
|-------------|-------------------------------------|--|------|-------------------------------------|--------|------------------|----------------------|---|----------|----------|
| | | | | | | | | 95% Intervalo de confianza para la diferencia | | |
| | | F | Sig. | t | df | Sig. (bilateral) | Diferencia de medias | Error típ. de la diferencia | Inferior | Superior |
| postest_imp | Se han asumido varianzas iguales | .470 | .496 | 2.788 | 58 | .007 | .967 | .347 | .273 | 1.661 |
| | No se han asumido varianzas iguales | | | 2.788 | 56.535 | .007 | .967 | .347 | .272 | 1.661 |
| pretest_imp | Se han asumido varianzas iguales | .385 | .537 | 1.700 | 58 | .094 | .500 | .294 | -.089 | 1.089 |
| | No se han asumido varianzas iguales | | | 1.700 | 57.269 | .095 | .500 | .294 | -.089 | 1.089 |

Como las varianzas son iguales, así mismo debemos comparar, el primer renglón, de manera que el postest tiene un valor de 0.007, este es menor que 0.05. Entonces si hubo diferencias significativas entre el postest al compararlo con el pretest a un nivel de confiabilidad del 95%. En conclusión se presentó un crecimiento en la construcción del conocimiento en los grupos que trabajaron en el ambiente computacional con juicios, se procede a analizar a favor de cual grupo se obtuvieron los mejores resultados.

Se realizó un ANOVA de un factor para identificar entre el pretest de cada grupo respecto al postest de cada grupo donde se presentó esa diferencia.



Tabla 9. ANOVA

| | | ANOVA | | | | |
|-------------|--------------|-------------------|----|------------------|-------|------|
| | | Suma de cuadrados | gl | Media cuadrática | F | Sig. |
| pretest_imp | Inter-grupos | 3.750 | 1 | 3.750 | 2.891 | .094 |
| | Intra-grupos | 75.233 | 58 | 1.297 | | |
| | Total | 78.983 | 59 | | | |
| postest_imp | Inter-grupos | 14.017 | 1 | 14.017 | 7.775 | .007 |
| | Intra-grupos | 104.567 | 58 | 1.803 | | |
| | Total | 118.583 | 59 | | | |

Al comparar los resultados observamos que entre los dos pretest del grupo con estilo cognitivo impulsivo para los grupos que trabajaron con juicios autorreguladores de la memoria respecto de quienes lo hicieron sin juicios no se presentan diferencias significativas (inter-grupos entre pretest), ya que el respectivo valor es de 0.94 está por encima de 0,05 (prueba por inter-grupos impulsivo cj y sj). Mientras que en la fila siguiente observamos que al comparar el postest en los dos grupos (intra-grupos) el valor es de 0.007, lo que manifiesta una significatividad en los resultados, como lo expone Azevedo (2008b). Los sujetos que realizan más conductas iniciales de autorregulación obtienen mejores resultados. Aclarando que la generalización se presenta para el grupo impulsivo y bajo las condiciones establecidas en la caracterización (tipo de desempeño, edad, nivel de a), ya que se puede volver a hacer la investigación a este mismo grupo y vamos posiblemente a encontrar datos muy cercanos.

En conclusión hubo una ganancia en la memorización de la información para alcanzar mejores resultados en la solución de problemas al interactuar con los juicios autorreguladores de la memoria ya que los sujetos parece que presentan mayor duración de la memoria, evidenciándose en sus aciertos. Con relación a los datos generados en la autoevaluación que presentaron los dos grupos sigue siendo mejor los resultados que hizo el grupo impulsivo con juicios frente al grupo impulsivo sin juicios. Se concluye que los estudiantes que están en el rango de edad promedio de los grupos se desempeñan mucho mejor con un ambiente que les permita manejar la impulsividad a través de la autorregulación de la memoria (ambiente con juicios).

Hubo una ganancia en la memorización a través del tiempo a favor del postest al interactuar con los juicios autorreguladores de la memoria de acuerdo con Azevedo (2006) con los andamiajes (juicios abiertos) ya que los sujetos presentan mayor duración de la memoria de largo plazo, evidenciándose en sus aciertos, indica que los juicios en relación al manejo de la memoria; como los juicios de monitoreo (entre ellos el Feedback) y las autorreflexiones propias de la autorregulación son estrategias con alto impacto cognitivo para un docente al orientar sus procesos y generar mejores recuperaciones por parte del estudiante desde la memoria de largo plazo hacia la de trabajo. La calidad



de las recuperaciones se activa frecuentemente como búsqueda de información a través de preguntas encontrado por Amate (2003) durante la ejecución de tareas.

Para el diseño del ambiente computacional con la estrategia de juicios autorregulados de la memoria se tomaron en cuenta aportes de investigadores especialmente como Zimmerman (1989, 1998, 2000, 2002, 2003) y Schunk (1998, 2002) en el sentido de la capacidad para regular el propio aprendizaje. El ambiente con juicios de autorregulación de la memoria moldea las acciones, conceptualizaciones y actuaciones que debe dar el sujeto antes de precipitar sus respuestas, reflexiona anticipadamente ante una respuesta a dar.

El desarrollo del ambiente computacional con juicios de autorregulación de la memoria lleva componentes propios de las temáticas desde las fases de anticipación de propósitos, control o autojuicio y la fase de autorreacción, para que puedan dar respuestas reflexionadas debido al acceso que hacen a su memoria de trabajo para recordar información implícita para ser utilizada en la solución de problemas de plano geográfico y vectores en tiempos mejores, necesarios para que los estudiantes con estilo impulsivo puedan disminuir tiempos de latencias y acertar mejor en la autorregulación, necesaria según Bornas y Servera (1996, citado por Millán, 2006). Parece que la activación de juicios permite que los estudiantes impulsivos transforman sus estrategias globales por las analíticas para obtener mejores resultados Gargallo (1984, 1986)

En relación a la solución de problemas para el grupo impulsivo con juicios podemos cristalizar las diferentes fases de la autorregulación memorística a través del flujo de los siguiente: se asume que los juicios de autorregulación de la memoria permitieron ajustar planes coordinados en estrategias que alcanzan metas (desempeños) como lo expone Baker y Brown (1984) nombrado por Montes (2002), que también puede ser que mejoraron algunos de los pasos en la solución de problemas dado por Valiente (2000) y mejoraron la resolución de problemas (Borkowski et al., 1983; Peters y Bernfeld, 1983), puesto que esto no era característico en el estilo cognitivo impulsivo. Se complementan los procesos con un esquema.

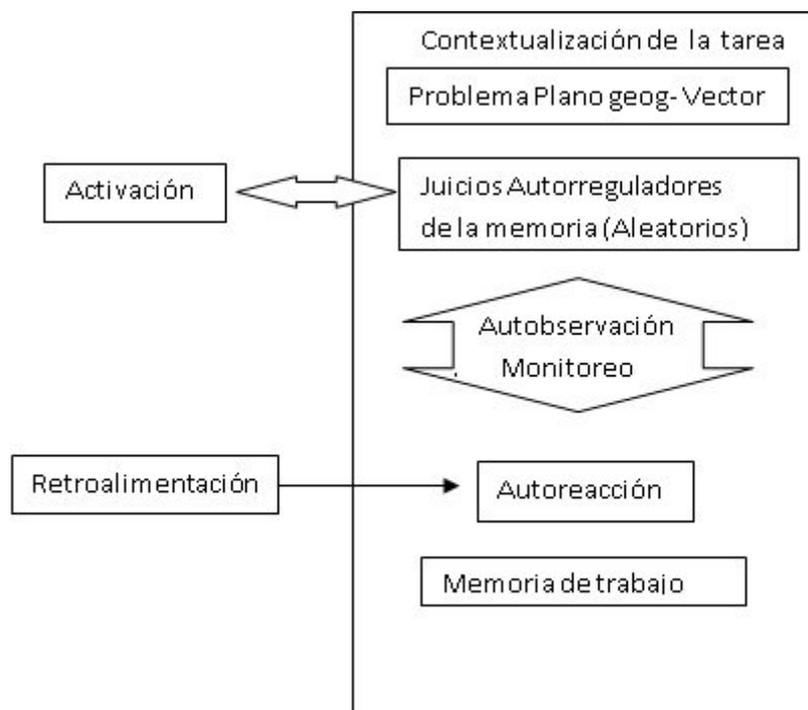


Figura 59. Representación: autorregulación de la memoria en estilo impulsivo con juicios. Fuente: David Poveda – Autor

Los estudiantes que interactuaron con el software que activa juicios autorreguladores de la memoria, obtienen mejores niveles de autorregulación de la memoria con una significatividad de error de 0,007 en el posttest, frente a estudiantes que interactuaron con el software que no activo juicios autorreguladores de la memoria, comparado en el mismo posttest. Los estudiantes de estilo impulsivo sin juicios son los que presentan menor media en los pretest (2,23) indica que acertaron menor número de respuestas comparados con el otro grupo impulsivo con juicios, cuya media fue (2,73), a pesar que son valores diferentes, según pruebas estadísticas estas diferencias no son significativas a un 95% de confianza..

Para el posttest la diferencia es de una unidad, a favor del grupo impulsivo con juicios. Aspecto que valida los hallazgos del investigador Ottenbreit (2006) quien encontró que la autorregulación de los alumnos ofrece virtudes para participar en complejos entornos de aprendizaje, como los de aprendizaje basado en problemas (A.B.P.), generar autodirección y mejores tiempos. En este sentido, la autorregulación cognitiva generó procesos de control necesarios para completar de manera exitosa una tarea, el monitoreo del éxito, el estar consciente de las metas de la tarea y el coordinar estrategias para alcanzar estas metas Baker y Brown (1984).

Si el patrón de información se repite durante periodos (mediante ensayo, repetición, ejercitación, activación de juicios, relacionamiento, regulación de procesos), ayudado con la activación de juicios autorreguladores de la memoria, se aumenta la tendencia de conexiones fisiológicas que activan



nuevas relaciones memorísticas a nivel de codificación, almacenamiento y recuperación de la información (enramas) para generar recuerdos que no son intactos sino almacenados en experiencias de información en diferentes partes del cerebro según categorización y caracterizaciones que se haga de la información impactada sobre el plano geográfico y vectores, esta situación parece ser acorde con la investigación que realizó Amate (2003), quien encontró un nivel de autocrítica antes y después de la tarea en los procesos de evaluación, se asume que en el ambiente con juicios permite esta actuación.

La memorización (Memoria a largo plazo) preserva un dato aprendido de modo de poder localizarlo, identificar y recordarlo con exactitud en el futuro, lo que depende de factores como nivel de atención del estudiante, duración, tipo de ensayo ocurrido, estilo de aprendizaje del estudiante (juicios de autorregulación de la memoria) y las relaciones experienciales frente al conocimiento anterior de los aprendizajes. El nivel de memorización varía con la duración de un episodio. Aumenta con la elaboración visual (fotografía mental), la cual puede ayudar a aumentar nuestra memoria de largo plazo.

El ensayo o reprocesamiento continuo de una temática, se produce si el estudiante le dedica tiempo adecuado para procesar y reprocesar componentes esenciales de la transferencia de información de la memoria operativa hacia la memoria a largo plazo (recodificaciones hacia mayores evocaciones), como lo plantea Atkinson y Shiffrin (1968), que los diferentes repasos o vistas nuevamente mejoran los niveles de codificación al activar los marcadores de lista que forman (huellas de memoria), para generar una red de conocimientos de nodos activadores (los relacionados sensorialmente con la huella de memoria y los relacionados conceptualmente), como lo expone Tulving (1983) en su modelo de memoria asociativa humana.

Los estudiantes impulsivos tienen características como: Actuar de forma rápida y con menos capacidad de autocontrol, de acuerdo con los resultados del postest la activación de juicios autorreguladores de la memoria genera una regulación del aprendizaje del estudiante, como lo exponen investigadores citados por Zimmerman y Martínez Pons, (1986), quienes nombran a (Wayne, Reinhard, Bruce, 1996; Bandura, 1982; Schunk, 1984) por distinguir a un estudiante con éxito académico de otro que no lo tiene, debido al grado de autorregulación que posea.

El Test de las Figuras familiares permite identificar el estilo de aprendizaje reflexivo-impulsivo, de forma individual o grupal, ya que facilita inferir los conceptos previos con los nuevos a través de las preferencias de información de tipo visual. Esto contribuye a las características comunes de los estudiantes con estilo cognitivo impulsivo y al proceso pedagógico del docente; es decir, se brinda la oportunidad de focalizar mejor las estrategias de aprendizaje a través de nuevas didácticas computacionales y alcanzar las metas propuestas, transformando un estilo impulsivo en características de Autorregulación de la memoria.



Los modelos H.A.M. formulado por Anderson, Bower (1972, y Bower y Cohen, 1982) y G.A.P.S. formulado por Tulving (1972) consideran que hay dos variables que provocan la modificación de las huellas de memoria: el paso del tiempo (decae la curva del recuerdo) y nuevas entradas de información (información típica o altamente relacionada y atípica), son modificadas lo que provoca nuevas recodificaciones (cuando se vuelve “atrás” o se retroalimenta) al repetir los mismos sucesos o situaciones similares (recodificación del engrama), estos aspectos influyen en autorregulación o capacidad para solucionar un problema, que van a depender del tipo de información que maneja cada sistema de memoria, las representaciones a que dan lugar y la organización de los contenidos almacenados.

Se puede decir que un juicio autorregulador de la memoria puede generar capacidad de discriminación entre ítems recordados (memoria de corto plazo) e ítems conocidos (memoria de largo plazo), ambos generados a través del tiempo nos aportan información valiosa sobre qué recuperan los estudiantes para realizar una tarea, o sea cuanta información evoca sus experiencias de recuperación. (Tulving, 1985 y Gardiner 1988). El resultado de una búsqueda de información en la memoria no solo depende de la información contenida en el engrama (información del pasado codificada y almacenada) sino también de la información percibida por el ambiente de recuperación o las claves de recuperación (información del presente las claves y contexto de recuperación) confirmado por Tulving (1991).

El análisis permite hacer ciertas afirmaciones sobre el uso de los recursos cognitivos frente a la eficacia para resolver problemas que involucran los procesos de autorregulación de la memoria. La teoría sobre los recursos cognitivos explica procesos a partir de parámetros como la velocidad con la que se puede procesar mentalmente la información que se ejecutan en la (M.T.) Memoria de Trabajo (Mendoza y Colom 2001). Desde estas teorías, las limitaciones temporales de la M.T. conllevan que el sujeto pueda procesar una determinada cantidad de información en un tiempo determinado. Cuando un sujeto puede retener mayor información en la MT, de procesar a mayor velocidad que otro, entonces posee una ventaja, en el sentido de que podrá codificar, retener y recuperar mejor y mayor información a través del tiempo.

Los estímulos temporarios (como los generados por un plano geográfico interactivo de Bogotá, un vector hacia donde camino o un juicio), generan una codificación representada mentalmente que depende de la dirección e intensidad, registrado por las memorias sensoriales, luego cruzan las dendritas que activan otras neuronas para liberar sustancias neurotransmisoras y generar una señal en las conexiones neuronales para impactar el cerebro (se crea una percepción fijándose como engrama), reacciones que pueden desvanecerse a través del tiempo, después del cual el recuerdo se deteriora y se pierde si no están presentes constantemente procesos como activación de juicios autorreguladores de la memoria, relaciones y asociaciones en la información.



De este proceso se puede inferir que a medida que los estudiantes permanecían más tiempo en el ambiente con juicios autorreguladores de la memoria (debido a las regresiones que obligaban las respuestas de algunos juicios), este les obliga a establecer mayores asociaciones que inciden con la activación de los recuerdos y se genera mayor impacto en la memoria a largo plazo. Su habilidad para resolver problemas se pudo haber incrementado por dos causas: posible replanteamiento de estrategias reflexionadas y el tiempo de permanecía sometido a los estímulos de la temática. En palabras de Anderson y Bower (1974) implicó la recuperación de rasgos contextuales donde los nodos de la información específica (palabra -imagen) para recuperar ideas claves se conecta con el nodo contextual, aspecto relacionado con uno de los antecedentes (Stayman) que la información atípica tiene una ventaja sobre el recuerdo de la información típica en altas condiciones de capacidad. La relación de recordar una sentencia también varía con el nivel de capacidad de codificación.

El olvido puede deberse a factores como producto de la interferencia de nueva información, como consecuencia de una pérdida de discriminación de la huella de memoria que representan atributos perceptivos de los estímulos, como consecuencia del desplazamiento de huellas mnémicas que en el almacén memorístico a corto plazo que puede retener 7 ± 2 unidades de información, o baja estrategia de autorregulación, deterioro temporal o desgaste fisiológicos de las partes del cerebro, especialmente en la agenda viso espacial o lazo fonológico (bajo manejo de la información verbal - auditiva). O algunos fenómenos de recencia o primacía. Baddeley (1986).

Existen recuerdos que no requieren de mucho tiempo para evocar, siendo más fáciles cuando los procesos de búsqueda se hacen en el contexto original (heurísticas) donde fueron adquiridos, o incluso a través de la memoria asociativa que permite relacionar y/o refrescar nuevos elementos cuando un juicio devuelve al estudiante a resignificar la información ya sea a través de la agenda visoespacial (imagen) o el registro fonológico. Se hace un proceso de codificación y reconocimiento según información contextual Bower (1972, y Bower y Cohen, 1982).

Los estudiantes de 8º del colegio Gerardo Molina Ramírez con estilo cognitivo impulsivo mejoraron posiblemente sus aciertos y tiempos, manifestándose en nivel de autorregulación de la memoria al aplicar nuevas estrategias o procesos de control y monitoreo según (Zimmerman, 2006) que activa la memoria y la atención, o (control de supervisión) de acuerdo con la investigación de Newton (2006) antes y durante la ejecución de una actividad relacionada con el plano geográfico y los vectores, en una interfaz virtual haciendo mejores desempeños en la solución de problemas, además Montenegro (2001) afirma "Los estudiantes que usan preguntas cognitivas obtienen mejores rendimientos en comprensión conceptual".

El modelo pedagógico de la autorregulación en un ambiente e-learning asume al docente como un actor que articula un conjunto de eventos destinados a



activar sensorial, interactiva y cognitivamente la autorregulación de la memoria del estudiante desde la fase de planeación previa, (Bandura, 1993) y genera monitoreo tanto de sus estrategias como de sus actuaciones hasta la fase de autorreacción anticipándose a su estado final de producción o estado meta de un problema. El actor principal del proceso de aprendizaje es el estudiante quien construye y regula su conocimiento a través de la organización, planteamiento de estrategias y síntesis de la información integrándola con habilidades generadas a través de juicios, para almacenar y utilizar mejor la información cuando interactúa con los objetos de aprendizaje, motivando su autoevaluación como lo expone Schunk y Zimmerman, 1994; y Zimmerman, 1990 para medir su logro alcanzado.



7. CONCLUSIONES Y PROYECCIONES

Esta investigación contrasta los efectos de la incidencia de dos ambientes de aprendizaje computarizado sobre el aprendizaje en términos de eficacia en la solución de problemas en las temáticas de plano geográfico y vector, en grupos impulsivo con/sin juicios autorregulados de la memoria. Tras haber llevado a cabo la discusión de los resultados, se ha llegado a las siguientes conclusiones:

De acuerdo con los resultados de la prueba t-student y los valores de la media del postest existe una relación significativa entre activación de juicios autorreguladores de la memoria en la eficiencia para solucionar problemas resueltos entre dos grupos de estudiantes con estilo impulsivo; un grupo que usa un ambiente computacional con activación de juicios de autorregulación de la memoria y otro que usa un ambiente computacional sin activación de juicios de autorregulación de la memoria.

Queda validada la hipótesis alternativa planteada así “H1: Existe diferencia significativa en la incidencia de la cantidad de problemas resueltos de plano geográfico y vectores, entre dos grupos con estilo impulsivo, cuando un grupo de estudiantes trabaja en ambiente computacional con activación de juicios autorreguladores de la memoria, frente a otro grupo que trabaja en ambiente computacional sin activadores de juicios autorreguladores de la memoria.”

Los estudiantes con estilo cognitivo impulsivo según test de figuras familiares, se desempeñan mejor en ambientes de juicios autorreguladores de la memoria comparado con quienes lo hacen en ambientes sin juicios autorreguladores de la memoria. Aspecto que contrasta con los aportes de investigadores como Gargallo quien resalta sobre un menor desempeño de los estudiantes con estilo impulsivo en resolución de problemas (Borkowski et al., 1983; Peters y Bernfeld, 1983), posible acción fue mejorada a través de la potenciación de procesos del ambiente computacional con el modelo pedagógico y la activación de juicios que se identificó con el estilo cognitivo de los estudiantes de 8º.

Se elaboró un marco teórico citando a investigadores que permiten ubicar conceptualmente la tesis como Zimmerman, Pintrich, Baddeley, Shifin, Bandura, Azevedo, Domenech, entre otros, basados en los planteamientos de la cognición, la memoria y sus fases, la autorregulación, los juicios autorreguladores de la memoria, estilo cognitivo impulsivo, elearning, estrategias y solución de problemas.

Se identificaron los elementos de un modelo pedagógico en un ambiente virtual, constituido por los diferentes actores del acto pedagógico como: el tutor, el estudiante y el ambiente digital de aprendizaje. El ambiente está compuesto por el tutor, el estudiante, los materiales o recursos digitales, los procesos de mediación y comunicación, estrategias pedagógicas (juicios), paradigma, actividades elearning, las teorías pedagógicas de aprendizaje, los procesos de evaluación y la retroalimentación.



La planeación lógica, didáctica y pedagógica del ambiente digital de aprendizaje para plano geográfico y vectores con juicios autorreguladores de la memoria permitió crecer el nivel de desempeño de los estudiantes en la solución de problemas, comparado con el mismo ambiente digital de aprendizaje sin juicios autorreguladores de la memoria.

Un engrama es una huella de memoria (registro continuo de las percepciones y estímulos a través de las redes neuronales) (Tulving, 1983). Parece que el ambiente computacional con juicios de autorregulación de la memoria potencia la estimulación de la activación de estructuras neuronales más estables en los estudiantes con estilo cognitivo impulsivo con juicios autorreguladores de la memoria, manifestándose en tipos particulares de cuadros de imagen mental para generar mejores recuperaciones en el tiempo, ayudándoles a encontrar respuestas más rápidas en la solución de problemas, acorde con lo que plantea (Pluinage, 1996:90).

“Los avances de los estudiantes son más rápidos y de mejor calidad cuando tienen oportunidades frecuentes de autoevaluación”, además los investigadores López, Maldonado, Ibáñez, Sanabria y Quintero en el año 2005, Encontraron que los sujetos que seleccionan libremente los niveles de complejidad, autorregulan mejor su desempeño, en términos del ajuste de propósitos que se proponen, se entiende que el ambiente con juicios favoreció este aspecto.

En el aprendizaje en Elearning se asumen nuevos roles para los integrantes del modelo pedagógico, el tutor es un mediador, planeador, activador, generador de nuevas estrategias (como los juicios) y de experiencias incorporándolas en los ambientes digitales de aprendizaje, el estudiante debe aprender a ser autónomo y autorregulador en la solución de sus procesos cognitivos. Los materiales deben ser suficientes, ricos cognitivamente y didácticos que permitan anclar desde las ideas previas hasta llegar a las representaciones mentales, las actividades que pueden hacer los estudiantes, pueden ser de aprendizaje autónomo, autorregulador, colaborativo. La concepción pedagógica permite asumir posiciones y afianzar relaciones pedagógicas. La mediación es un factor clave para acompañar y retroalimentar adecuadamente, motivar y orientar el desempeño, la estrategia pedagógica debe permitir anclar procesos de pensamiento básicos como autorregulación memorización, atención, representación mental, también es importante reconocer las formas de valoración de los procesos que permiten las TIC de forma interactiva, de coevaluación y no solo centrada en la cognición personal sino la distribuida, con creatividad, comunicación y participación. Todo esto permeado por la teoría pedagógica.

7.2. PROYECCIONES

Para futuras investigaciones que quieran revisar la relación de los procesos de autorregulación de la memoria en la solución de problemas con otro estilo



cognitivo, ha de tener presente que el test mfft permitió identificar dos estilos cognitivos el impulsivo y el reflexivo.

Como ha quedado identificada la población, se puede hacer la investigación con el estilo cognitivo reflexivo e identificar cual ambiente establece mayores relaciones de significancia entre el impulsivo y el reflexivo.

Puede surgir una nueva investigación frente a qué tipo de activación de juicios autorreguladores de la memoria son más significativos en la solución de problemas entre los previos, los de control en la marcha o los juicios finales.

Para el pretest y el postes se dio un tiempo de 35 minutos máximo, se puede investigar la incidencia del tiempo en los procesos de aprendizaje en estilo impulsivo ya que este criterio presenta influencia en los procesos de recordación hasta fijarse el engrama debido al impacto del estímulo a través de la información.

El jurado plantea que no solo las relaciones cruzadas de los juicios de valor que se establecieron pudieron ser importantes también constituyen acciones de interés el lenguaje natural de los estudiantes que pueden provocar un efecto causal analizado a través de los protocolos. Aunque el instrumento se haya probado en varias investigaciones y se considere por constructo valido; de la misma manera habrá de verificarse en su utilidad como elemento que en la investigación desde aspectos categóricos y cualitativos como en el caso del cálculo de análisis de la varianza ANOVA deben ser contemplados en el diseño del instrumento y en el diseño metodológico de posteriores investigaciones. Se habla del Anova porque este es consecuente con los datos cualitativos solo que se establece una codificación para alimentar los datos en SPSS.



8. GLOSARIO

MFTT: Matching Familiar Figures Test o test de emparejamiento de figuras familiares

TIC: Tecnología de la información y la comunicación.

Elearning: aprendizaje electrónico, educación a distancia virtualizada a través de los nuevos canales electrónicos.

ENGRAMA: huella de memoria que representa las propiedades o atributos perceptivos de los estímulos.

Gaps: Sistema de Procesamiento General Abstracto de la memoria y **Ham:** modelo de Memoria Asociativa Humana

Moodle: Es una aplicación web de tipo Ambiente Educativo Virtual, un sistema de gestión de cursos.

Php: Lenguaje de programación de uso general de código del lado del servidor originalmente diseñado para el desarrollo web de contenido dinámico.

SPSS: Software Estadístico: Statistical Package for the Social Sciences.

Mysql: Es un sistema de gestión de bases de datos relacional, multiusuario, es donde se registraba todas las acciones y eventos del usuario.

MCP: Memoria de corto plazo.

MLP: Memoria de largo plazo.



9. REFERENCIAS

- Azevedo, R. (2005). Exploring the fluctuation of motivation and use of self-regulatory processes during learning with hipermedia. U de Memphis.
- Alvares, B. J. (1993). La motivación en los alumnos de bajo rendimiento académico: desarrollo y programas de intervención Madrid.
- Amate, R. J. () procedimiento para la evaluación de estrategias de la autorregulación; durante el aprendizaje en educación infantil”, España. Almeida. Revista Electrónica de Investigación Psicoeducativa y Psicopedagógica, 1 (1), 19-42. ISSN: 1696-2095 20 -20.
- Anne-Leftwich, O., Lafayette, W, Simoms, K. D. (). Estrategias para el éxito estudiantil en entornos de aprendizaje basado en problemas: experiencias de la percepción de los estudiantes con baja autorregulación. Universidad de Purdue. University Street Norte. Nuevo México.
- Ardila, R. M. (2010): Modelo Pedagógico para e-learning. Revista investigación y desarrollo social vol. 4 número I. enero-junio 2010.
- Ausubel, D., y Novak, J. (1997). Psicología educativa. Editorial Trillas, México.
- Baddeley, A. (1996) Human Memory. Theory and Practice. Psychology Press.
- Ballesteros, S. y Manso J. (2003). “El papel de la agenda visoespacial en la adquisición del vocabulario ortográfico” Universidad Nacional de Educación a Distancia. Madrid España.
- Bandura, A. (1987). Pensamiento y acción: fundamentos sociales. Barcelona: Martínez Roca.
- Bandura, A. (1991). Social cognitive theory of self-regulation. Organizational Behavior and Human Decision Processes, 50, 248-287.
- Beltran II, J, A. (1995). Psicología de la educación. Marcombo. España.
- Boekaerts, M. Pintrich, P. R, Zeidner M. (2000) Handbook of self-regulation. Academic press. U.S.A.
- Bruner, S., y Goodnow, George A. Austin Jacqueline J. (2001). El proceso mental en el aprendizaje. Publicado por Narcea.
- Bruce R. J. (2002). Modelos de enseñanza. Editorial gedisa.
- Cataldi, M. P., y Lage J. F. (2005). La autoevaluación en Programación Básica en carreras no informáticas desde la perspectiva constructivista del aprendizaje autorregulado. Facultad de Ingeniería Universidad de Buenos Aires. Ciudad de Buenos Aires. Argentina.
- Colom. R., & Mendoza. C. F. (2001). “Inteligencia y Memoria de Trabajo: La Relación Entre Factor G, Complejidad Cognitiva y Capacidad de Procesamiento”. Universidad Autónoma de Madrid. Universidad Federal de Minas Brasilia.



- Coppola. B. P. (2003). Progress in Practice: Using Concepts from Motivational and Self-Regulated Learning Research to Improve Chemistry Instruction, in new directions for teaching and learning: understanding self-regulated learning. No. 63, at 89-90 (Paul R. Pintrich ed., 1995).
- Díaz, B. F. Y Hernández. G. (2002). Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. una interpretación constructivista, ciudad de México: McGraw-Hill.
- Díaz, M. (2006). Metodología de ez y az para el desarrollo de competencias. Madrid.: Alianza.
- Espinoza, B. J. (2009). Estrategias de enseñanza para la promoción de aprendizajes significativos. Ciencia Ahora, N° 24, año 12, julio - diciembre
- Fernández, M. J. (2006) Análisis de la relación entre la reflexividad impulsividad y la hiperactividad. Universidad de granada. Facultad de psicología. Tesis doctoral. Granada.
- Fernández, M. M. et al., (2002), Cómo mejorar la autorregulación del estudio en la educación secundaria. valoración de un programa de acción tutorial. Universidad de Extremadura. Contextos educativos, 5.
- Flavell, J. (1979). Cognitive development. Engleood Cliffs, N.J. Prentice Hall.
- García M. por J, A. (1995) Comprensión y adquisición de conocimientos a partir de textos Editorial siglo xx1 editores, España.
- García, C. J. (2006). Los Estilos de Aprendizaje y las Tecnologías de la Información y la Comunicación en la Formación del Profesorado. Tesis Doctoral. Madrid: Universidad Nacional de Educación a Distancia.
- García, J. J. (2002). Didáctica de las ciencias: Resolución de problemas, desarrollo de la creatividad. Universidad de Antioquia.
- Gargallo, B. (1988): El estilo cognitivo "Reflexividad-Impulsividad" y su modificabilidad. Un programa de intervención para 5º y 6º de EGB. Tesis de licenciatura no publicada. Universidad de Valencia. www.aidex.es/publicaciones/jorn-cc/cc-07.pdf
- Garrido G. J. (1995). Enseñar a Pensar, un modelo de desarrollo de habilidades básicas de la inteligencia en la primaria. psicología evolutiva y de la educación.
- González, A. (2001), Autorregulación del aprendizaje: una difícil tarea, IberPsicología, 6(1), 30-67.
- González, M. C., y Tourón, J. (1992) Auto concepto y rendimiento académico. Sus implicaciones en la motivación y en la autorregulación del aprendizaje. Pamplona: Eunsa.
- Guerrero, M. I. (2004). La medida de estrategias de aprendizaje en estudiantes universitarios. Departamento de métodos de investigación y diagnóstico en educación. Madrid.



- Hernández, P. F., Rosário, P., Cuesta Sáez de Tejada, J. D., Martínez Clares, P. y Ruiz Lara, E. y otros. (2006). Promoción del aprendizaje estratégico y competencias de aprendizaje en estudiantes de primero de Universidad: evaluación de una intervención. *Revista de Investigación Educativa*.
- <http://apps.emoe.gov.my/ipba/rdipba/cd1/article91.pdf>
- <http://bibliotecavirtual.clacso.org.ar/ar/libros/cuba/cips/caudales05/Caudales/ARTICULOS/ArticulosPDF/0507G095.pdf>
- <http://psicologiadela memoria.blogspot.com/p/procesos-de-memoria.html>
memoria
- <http://psycognitive.u-paris10.fr/membres/rozcwajg-corroyer2005.pdf>
- http://www.projecthortus.net/mfft/test.swf?res=1280*1024&experimentGroup=webexperimentlist university of Zurich.
- http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-052006000200007&script=sci_arttext
- Izaguirre, R. R. y Rivera, R. O. (1998). Significación y papel de las preguntas como constructos didácticos. Universidad Nacional de Guinea Ecuatorial.
- Karoly Craig Newton, Effects of Approach and Avoid Mindsets on Performance, Self-regulatory Cognition, and Affect in a Multi-task Environment. Springer, Inc. 2006. Universidad Estatal de Arizona. Publicado en línea: 22 junio 2006.
- Klix F. y Hoffmann, J. (1980) Cognition Memory. North-Holland publishing company.
- Kosslyn, A. J. Spreading Activation. En: *Tutorials in Learning and Memory: Essays in Honor of Gordon Bower*. 1984. San Francisco Freeman. Citado por: Shunk, D. H. 1997. *Teorías del Aprendizaje*. 2da. Ed. 1990. Prentice Hall. México..
- Lanz, M, Z. (2006). *El Aprendizaje autorregulado; Enseñar a aprender en diferentes entornos educativos, colección ensayos y experiencias*. Argentina.
- López, Maldonado, Ibáñez, Sanabria y Quintero (2005). La complejidad en la solución de problemas, niveles de complejidad en problemas de geometría dinámica. Universidad Pedagógica Nacional.
- López Cano (1984). *Métodos e hipótesis* Métodos e hipótesis científicas, México, 1984.
- Majós, T. M, Álvarez, R. C, Taberner C. M, y Sant M. R. (2009). La adquisición de las competencias de autorregulación. Análisis de su concepción y aprendizaje en diferentes estudios universitarios. Universidad de Barcelona. Instituto de Ciencias de la Educación.
- Manzanero, A. L. (2006). Procesos Automáticos y Controlados de Memoria: Modelo Asociativo (HAM) vs. Sistema de Procesamiento General Abstracto. Universidad Complutense de Madrid. *Revista de*



Psicología General y Aplicada. 59, 3. 373-412.
<http://eprints.ucm.es/6188>.

- Mayer, Richard. (1983). Pensamiento, resolución de problemas y cognición. (Trad. Graziela Baravalle) Editorial Paidós, España.
- McCombs, B. (1986). The Role of the SelfSystem in SelfRegulated Learning. Contemporary Educational Psychology.
- Monereo y otros (1992), "Estrategias de Aprendizaje y Enseñanza" Edit. Pascal, Madrid.
- Montero, Iveth. (2004). La autorregulación en el aprendizaje escolar.
- Morata, S, R, y Sánchez, M, R. (1997). la interrogación como recurso didáctico. Análisis del uso de la pregunta didáctica practicado en dos áreas de conocimiento en el nivel de Formación Profesional. Didáctica Madrid: Servicio de Publicaciones UCM.
- Moreno, A. (2008). Estrategias y medios instruccionales. Universidad del oriente, núcleo de bolívar. Maestría en educación. <http://hermescronida.files.wordpress.com/2009/01/estrategias-y-medios-instruccionales.pdf>
- Mourão, R, et al., (2009). Tareas para casa, autorregulación del aprendizaje y rendimiento en matemáticas. Universidad de Oviedo. Departamento de Psicología Evolutiva y de la Educación, Universidad de A Coruña. Revista de Psicodidáctica. Año. Volumen 14. Nº 2. Págs. 179-192.
- Pina, F. H. Impacto de un programa de autorregulación del aprendizaje en estudiantes de psicología, (2007). Murcia, España. Pedro José Sales Luís de Fonseca Rosário. Universidad de do Minho. Facultad de Educación y Psicología. Portugal. José David Cuesta Sáez de Tejada Universidad de Murcia. Facultad de Educación. Departamento de Métodos e Investigación y Diagnóstico en Educación. Murcia, España.
- Pintrich, P. (1989). The dynamic interplay of student motivation and cognition in the college classroom. En Maehr y Ames, op. cli.
- Pintrich, P. (2004). A conceptual framework for assessing motivation and selfregulated learning in college students. Educational Psychology Review.
- Pozo, J, I, Scheuer. N.. (2006) Nuevas formas de pensar la enseñanza y el aprendizaje: las concepciones de profesores y alumnos. Editorial grao de irif, Barcelona.
- Pozo, J. I. (1990). Estrategias de Aprendizaje. En Palacios, J., Marchesi, A. y Coll, C. (Comp.) Desarrollo Psicológico y Educación. Tomo I: Psicología Evolutiva. Cap. 12. Madrid: Alianza Editorial, S. A.
- Prieto, F, M, I. (2006). Metodología para el diseño de sistemas hipermedia adaptativos para el aprendizaje, basada en estilos de aprendizaje y estilos cognitivos. Universidad de salamanca. <http://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=18473>



- Quiroga, M. A. (1999). Diferencias individuales en la interrelación cognición-emoción: los estilos cognitivos. En Sánchez-Canovas, J. y Sánchez López, M.P. Psicología de la diversidad humana. Madrid: Centro de Estudios Ramón Areces.
- Revista, (2009). Estilos de Aprendizaje, nº4, Vol 4.Octubre.
- Reynold, W. M, Weiner. Handbook of psychology. Volume 7.
- Riding, R. (2001). The nature and effects of cognitive styles. En R. J. Sternberg & L-f. Zhang (Eds.) Perspectives on thinking, learning, and cognitive styles. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Riveros, R. Z, y Veerle, S. C. (2002). Resolver problemas matemáticos: Una tarea de profesores y alumnos. Santiago: Publicaciones Facultad de Educación, Pontificia Universidad Católica de Chile.
- Rodríguez, G. F. Motivación, estrategias de aprendizaje y rendimiento académico en estudiantes de e.s.o. Universidad de Coruña, 2009. Departamento de Psicología evolutiva y de la educación. Facultad de ciencias de la educación. <http://ruc.udc.es/dspace/handle/2183/5669>
- Ruiz, J. M. Revista Anthropos (1981). Psicología cognitiva de la memoria. Huellas del conocimiento. Barcelona.
- Sanmarti, N. (1996). Enseñar, aprender y evaluar: un proceso de regulación continua: propuestas impresores ministerio de educación y cultura.
- Santalla, Z. (2000). El sistema de memoria humana: Memoria episódica y semántica. Universidad Católica Andrés Bello. Caracas.
- Schunk, D. H; Zimmerman B J. (2003), Handbook of Psychology. Autor: Reynold, W. M, Miller G. E. Volumen 7, chapter 4. Self-Regulation and Learning.
- Servera, M. B. (2001). Problemas de impulsividad e inatención en el niño. Número: 152. Colección: INVESTIGACIÓN. Gráficas Don Bosco S.L. www.plataformatdah.entitatsbadalona.net/files/23-319.../TDA-h.pdf
- Sierra, I. A. (2010). Estrategias de mediación metacognitiva en ambientes convencionales y virtuales: influencia en los procesos de autorregulación y aprendizaje autónomo en estudiantes universitarios". Universidad de Granada – España, <http://digibug.ugr.es/handle/10481/4975>.
- Souza, D. A. (2002). Como aprende el cerebro 2 edición. una guía para el maestro en clase. Editorial Sage Pubns. Segunda edición.
- Stanley, J. Campbell, D. (2005). Diseños experimentales en la investigación social. Editorial Amorrortu/editores. Buenos Aires.
- Val, Klenowski. Desarrollo de portafolios para el aprendizaje y la evaluación: procesos y (2005) editorial Narcea,
- Velarde J. B.(2008). El estudio independiente: pieza fundamental de la educación a distancia México. 216.75.15.111/.../eduqa2008/.../4_16_EL_ESTUDIO_INDEPENDIENTE__Jurado_Velarde__Barba_Camacho__Palacios_.pdf.



- Villalón, C, G, G. Metacognición, autorregulación y reflexión <http://www.didactica.umich.mx/XEUAD/ponencias/Gerardo%20Villal%C3%B3n%20y%20Mauricio%20Chagolla.doc>.
- Winne, P.H. (1995). Inherent details in self-regulated learning. Educational psychologist.
- Wittrock C. M. Investigación enseñanza III. (1997). Paidós educador. Barcelona.
- www.edci.purdue.edu/ertmer/docs/AECT06_Otten_proc.pdf
- Zimmerman, B. J. (1989a). A social cognitive view of self-regulated academic learning. Un punto de vista cognitivo social de autorregulación de aprendizaje académico-yo. Journal of Educational Psychology. Springer Science + Business Media B.V. 2009. Universidad de New York. Journal of Educational Psychology. 1989, Vol. 81, No. 3, 329-339.
- Zimmerman, B. J. (1989b). Models of self—regulated learning and academic achievement. en Zimmerman y Schunk.
- Zimmerman, B. J. (2000) Un punto de vista cognitivo de aprendizaje académico autorregulado. Escuela de Posgrado y el Centro de la Universidad de Nueva York.
- Zimmerman, B. J. (2002). Becoming a self-regulated learner: An overview. Theory into Practice.
- Zimmerman, B.J. y Bandura, A. (1994). Impact of self-regulatory influences on writing course attainment. American Educational Research Journal, 31.

ANEXOS

Se presenta información complementaria que apoya el trabajo de grado.



ANEXO 1. REQUERIMIENTOS FUNCIONALES

Requerimientos del docente

| | |
|----------------------|-------------------------------|
| Identificador | R1 |
| Nombre | Generar curso con/sin juicios |
| Descripción | Habilitar el curso virtual |
| Entradas | Base de datos mysql |
| Resultado | Espacio virtual generado |

| | |
|----------------------|--|
| Identificador | R2 |
| Nombre | Dar temática al estudiante según curso |
| Descripción | Establece temáticas de trabajo |
| Entradas | Actividades según temática y modulo |
| Resultado | Valoración y retroalimentación de la actividad |

| | |
|----------------------|--|
| Identificador | R3 |
| Nombre | Registrar usuarios del curso |
| Descripción | Permite registro de cada usuario del curso |
| Entradas | Nombre de usuario y contraseña |
| Resultado | Registro de usuario de curso |

| | |
|----------------------|--|
| Identificador | R4 |
| Nombre | Cargar actividades y recursos de curso |
| Descripción | Carga las actividades y recursos como información textual. Visual, interactiva y otros |
| Entradas | Nodos de información y enlaces |
| Resultado | Información para ser consultada |

| | |
|----------------------|--|
| Identificador | R5 |
| Nombre | Dar autoevaluación |
| Descripción | Generar las preguntas de la evaluación |
| Entradas | Preguntas según estructura moodle |
| Resultado | Establecer autoevaluación |

Del estudiante

| | |
|----------------------|---------------------------------|
| Identificador | R1 |
| Nombre | Registrar en el curso. |
| Descripción | Establecer usuario y contraseña |
| Entradas | Registrar usuario y contraseña |
| Resultado | Ingreso al curso |

| | |
|----------------------|---------------------------|
| Identificador | R2 |
| Nombre | Entrar a modulo destinado |



| | |
|--------------------|---------------------------------------|
| Descripción | Permite entrar al curso |
| Entradas | Modulo según ambiente con/sin juicios |
| Resultado | Ubica a estudiante de acuerdo curso |

| | |
|----------------------|--------------------------------------|
| Identificador | R3 |
| Nombre | Inicia la navegación del modulo |
| Descripción | Establece camino a seguir |
| Entradas | Registros por donde avanza |
| Resultado | Navegación por la temática del curso |

| | |
|----------------------|-----------------------|
| Identificador | R4 |
| Nombre | Ver ova del modulo |
| Descripción | Visualizar ova |
| Entradas | Registros de acción |
| Resultado | Navegación por el ova |

| | |
|----------------------|--|
| Identificador | R5 |
| Nombre | Desarrolla actividad del modulo |
| Descripción | Permite avanzar en solución de actividad |
| Entradas | Registro de información |
| Resultado | Actividad desarrollada |

| | |
|----------------------|-------------------------------------|
| Identificador | R6 |
| Nombre | Inicia la autoevaluación del modulo |
| Descripción | Desarrollar la autoevaluación |
| Entradas | Registros de su respuesta |
| Resultado | Autoevaluación |

Requerimientos del ambiente computacional

| | |
|----------------------|----------------------------|
| Identificador | R1 |
| Nombre | Estar conectado |
| Descripción | Estar conectado a internet |
| Entradas | Disponible-activo |
| Resultado | Acceso al curso |

| | |
|----------------------|---|
| Identificador | R2 |
| Nombre | Configurar curso |
| Descripción | Permite acceso a curso |
| Entradas | http://cursodpoveda2.com/moodle2/ |
| Resultado | Acceso a cursos |

| | |
|----------------------|---------------------------------|
| Identificador | R3 |
| Nombre | Acceder a navegación del modulo |



| | |
|--------------------|---------------------------|
| Descripción | Permite actuar en el tema |
| Entradas | Registro de información |
| Resultado | Actividad desarrollada |

| | |
|----------------------|---|
| Identificador | R4 |
| Nombre | Cerrar sesión |
| Descripción | Permite cerrar el modulo y salir del ambiente |
| Entradas | Ninguna |
| Resultado | Salir de la sesión |

9.2.1.1. Modelo del mundo

Surge del entorno donde se presenta el problema, en el cual se pueden identificar una serie de elementos que formarán parte de la aplicación de las TIC en la educación. Sus características son:

9.2.1.2. Clases

Conjunto de elementos del contexto que comparten las mismas características y las mismas operaciones.

| Clases | |
|---------------|--|
| Nombre | Descripción |
| ESTUDIANTE | Es el estudiante de 8º grado del colegio Gerardo molina clasificado según estilo cognitivo impulsivo. Es la entidad principal porque sobre el sujeto se desarrolla toda la estrategia pedagógica del ambiente. |
| DOCENTE | Docente del colegio Gerardo molina que tiene a su cargo orientar a través de elearning las temáticas de plano geográfico y vectores. |
| CURSO | Espacio virtual de aprendizaje, que tiene una estructura, los recursos, Ovas y autoevaluación |
| RECURSO | Plataforma Moodle |

9.2.1.3. Atributos

Las características de los elementos del contexto son.

| Clase: DOCENTE | |
|-----------------------|--------------------------------|
| Atributo | Tipo / Valores posibles |
| Usuario | Cadena de caracteres |
| Contraseña | Cadena de caracteres |
| Modulo | Cadena de caracteres |
| Perfil | Cadena de caracteres |

| Clase: ESTUDIANTE |
|--------------------------|
|--------------------------|



| Atributo | Tipo / Valores posibles |
|--------------|-------------------------|
| Usuario | Cadena de caracteres |
| Contraseña | Cadena de caracteres |
| Modulo | Cadena de caracteres |
| Calificación | Real |
| Estado | Booleano |

| Clase: CURSO | |
|-----------------------|-------------------------|
| Atributo | Tipo / Valores posibles |
| Nombre | Cadena de caracteres |
| Numero id | Cadena de caracteres |
| Formato | Cadena de caracteres |
| Fecha de inicio | Fecha |
| Fecha de terminación | Fecha |
| Número de estudiantes | Cadena de caracteres |
| | |

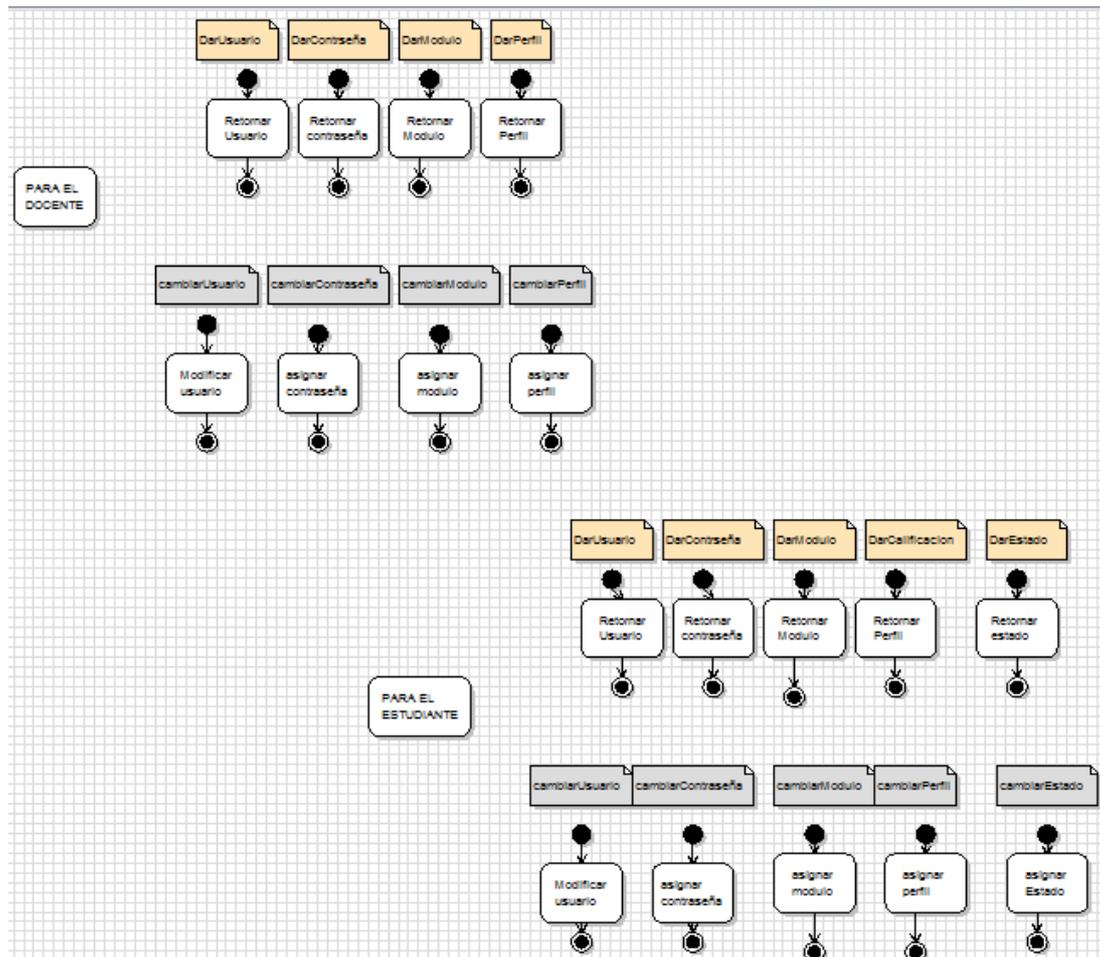
| Clase: RECURSO | |
|----------------|-------------------------|
| Atributo | Tipo / Valores posibles |
| Nombre | Cadena de caracteres |
| Actividad | Cadena de caracteres |
| Formato | Cadena de caracteres |
| Ubicación | Cadena de caracteres |
| Visibilidad | booleano |
| rticipante | Entero |
| | |

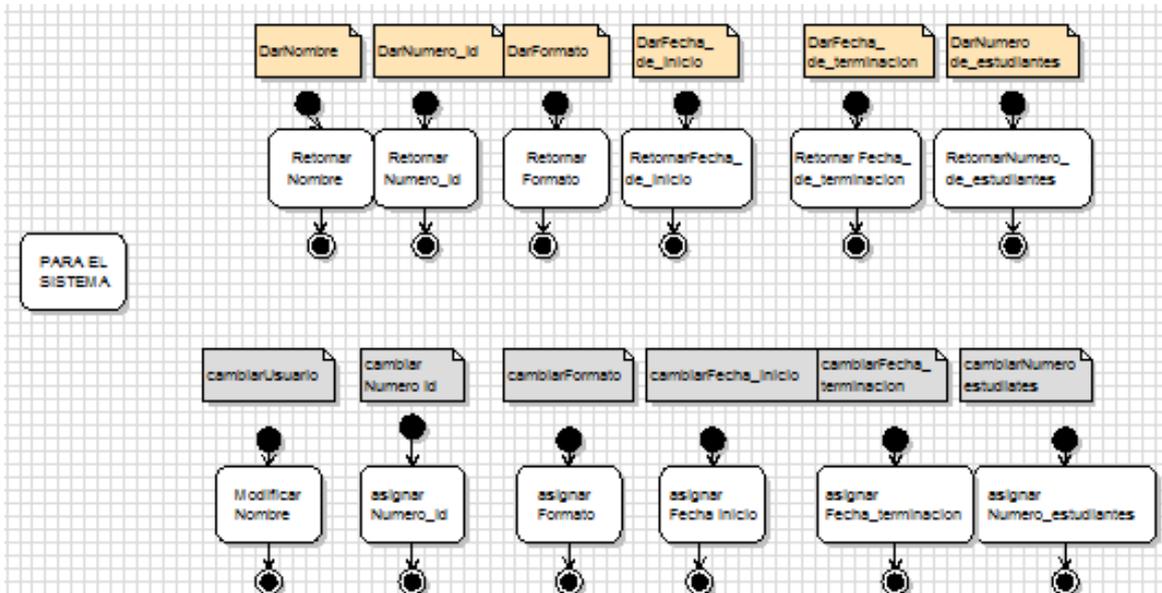
9.2.1.4. Relaciones

Las relaciones que se presentan entre dos clases, es.

| Clase 1 | Clase 2 | Relación |
|------------|---------|--------------------|
| estudiante | Docente | Estudiante-Docente |
| estudiante | Curso | Estudiante-Curso |
| estudiante | Recurso | Estudiante-recurso |
| docente | Curso | Docente-curso |
| docente | recurso | Docente-recurso |
| curso | recurso | Curso-recurso |

Modelo dinámico (diagrama de actividades), para el docente el estudiante y el sistema





Mundo o contexto

Enseguida se presentan las diferentes entidades (unidades básicas que encapsulan toda la información) que estructuran el ambiente computacional.

Diagrama de permisos

Tabla 9: ROLES DE PERMISOS DEL AMBIENTE COMPUTACIONAL

| Servicios | Roles | |
|---------------------------|---------|------------|
| | Docente | estudiante |
| Registro de ingreso | ✓ | ✓ |
| Módulo 1 | ✓ | ✓ |
| Módulo 2 | ✓ | ✓ |
| Activación de juicios | ✓ | ✓ |
| Base de datos y registros | ✓ | ⚠ |

Tabla 10. Requerimiento: roles ambiente computacional.



ANEXO 2. PSEUDO REQUERIMIENTOS

| Identificador | Descripción de requerimientos no funcionales |
|--|---|
| RN1:pluing flash | Para que los estudiantes puedan ver todos los recursos del ambiente, debe tener instalado cada CPU el pluing necesario de la versión de flash, estar activa la base de datos y el php. y estar corriendo el servidor recibiendo las peticiones. |
| RN2:base de datos y manejador web | Para que el desarrollo del aplicativo funcione adecuadamente se requiere que haya compatibilidad tecnológica entre la base de datos, el manejador web y la versión de moodle. |
| RN3:Conectado a internet | Para que el desarrollo del aplicativo funcione adecuadamente en la captura de acciones del estudiante, se debe estar pendiente que se mantengan encendidos las soluciones 5 en 1, y en línea. |



ANEXO 3. PRETEST



I.E.D. GERARDO MOLINA R. - PLANO GEOGRAFICO Y VECTORES -

Apellidos y Nombres: _____ Curso: _____ Grupo: _____

Apreciad@ estudiante, a continuación se presenta una prueba de selección múltiple, para conocer su nivel inicial de conocimiento frente al tema plano geográfico y vector. (Solo debe marcar en la cuadrícula al final la letra que corresponda):

1. Suponga que frente a usted hay un plano geográfico. Al estirar su mano izquierda, señala el punto geográfico:

- a. Occidente.
- b. Oriente.
- c. Norte.
- d. Sur.

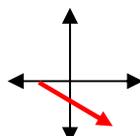
2. los siguientes dos vectores tienen igual:

- a. dirección.
- b. Ancho
- C... Punto de aplicación
- d. magnitud.

3. el punto geográfico que esta frente al sur es el:

- a. Norte.
- b. Sur.
- c. Oriente.
- d. Occidente.

4. El vector se dirige hacia el:





- a. Suroriente.
- b. suroccidente.
- c. Nororiente.
- d. Oriente.

5. Cuál opción representa un vector:



a.



b.

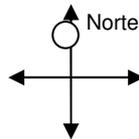


c.



d.

6. Se muestra dos estados; inicial y final de una pelota en movimiento, esta se movía desde: _____ hacia _____



- a. Oriente - Occidente.
- b. Occidente- Norte
- c. Nororiente- Sur.
- d. Occidente-Nororiente.

7. De acuerdo con el plano geográfico que corresponde al colegio, la

Entrada corresponde al:

- a. Occidente.
- b. Suroccidente.
- c. Nororiente.





d. Norte.

8. Usted está el sur de un plano geográfico, que polo está arriba de su cabeza:

- a. Norte.
- b. Oriente.
- c. Occidente.
- d. Sur.

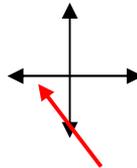
9. en la siguiente representación de dos vectores, cual característica tiene diferente:

- a. magnitud.
- b. dirección.
- c. sentido.
- d. polaridad.



10.Cuál es el punto geográfico opuesto del Oriente.

- a. Occidente.
- b. Oriente.
- c. Norte.
- d. Sur.



11. El vector inicia desde el:

- a. suroriente.
- b. Suroccidente.
- c. Nororiente.
- d. Noroccidente.

12. No corresponde a un vector o vectores:



a.



b.



c.



d.



13. de acuerdo con la representación del punto 6, el balón inicia desde el punto geográfico:

Se muestra el movimiento de una pelota, esta se mueve desde el:



- a. Oriente.
- b. Occidente
- c. Norte.
- d. Sur

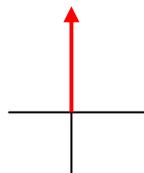
14. En el plano geográfico que está incluido el colegio, el sur está representado por



- a. Sala de profes.
- b. Comedor.
- c. Parqueadero.
- d. Entrada de estudiantes

15. Este vector tiene una dirección con un ángulo de:

- A. -270° o 90° .
- b. -90° o 90° .
- c. 180° o -270° .
- d. -180° o 90° .





HOJA DE RESPUESTAS

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| A | | | | | | | | | | |
| B | | | | | | | | | | |
| C | | | | | | | | | | |
| D | | | | | | | | | | |
| No se | | | | | | | | | | |

Elaboro: David

P.



ANEXO 4. POSTEST



I.E.D. GERARDO MOLINA R.

- VECTORES -

Apellidos y Nombres: _____ Curso: _____
Grupo: _____

Apreciad@ estudiante, a continuación presentara una prueba de selección múltiple, para conocer su nivel alcanzado después de haber pasado por el ambiente computacional frente al tema de suma de vectores. (Solo debe marcar en la cuadrícula al final la letra que corresponda):

1. Usted está frente a un plano, al estirar su mano izquierda señala el punto geográfico:

- a. Occidente.
- b. Oriente.
- c. Norte.
- d. Sur.



2. Los siguientes dos vectores tienen igual:

- a. Dirección.
- b. Sentido
- c. Ubicación
- d. Magnitud.

3. El punto geográfico que esta frente al sur es el:

- a. Norte.
- b. Sur.
- c. Oriente.
- d. Occidente.



4. El vector se dirige hacia el:

- a. Suroriente.
- b. Suroccidente.
- c. Nororiente.
- d. Oriente.



5.Cuál opción representa un vector:



a.



b.

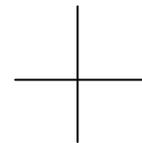
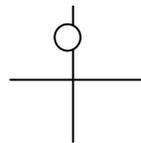


c.



d.

6. Se muestran dos estados; inicial y final de una pelota en movimiento, esta se movía desde: _____ hacia _____



- a. Oriente - Occidente.
- b. Occidente- Norte
- c. Nororiente- Sur.
- d. Occidente-Nororiente.

7. De acuerdo con el plano geográfico que corresponde al colegio, la

Entrada corresponde al:

- a. Occidente.
- b. Suroccidente.





- c. Nororiente.
- d. Norte.

8. Usted está el sur de un plano geográfico, que polo está arriba de su cabeza:

- a. Norte.
- b. Nororiente.
- c. Occidente.
- d. Suroccidente.

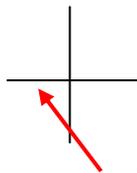
9. En la siguiente representación de dos vectores, cual característica tienen diferente:

- a. Sentido.
- b. Dirección.
- c. magnitud.
- d. Valor del Angulo de la dirección.



10.Cuál es el punto geográfico opuesto del Oriente.

- a. Occidente.
- b. Oriente.
- c. Norte.
- d. Sur.



11. El vector inicia desde el:

- a. Suroriente.
- b. Suroccidente.
- c. Nororiente.
- d. Noroccidente.

12. No corresponde a dos vectores:



a.



b.



c.



d.

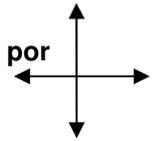


13. Se muestra el movimiento de una pelota, esta se mueve desde el punto geográfico:



- a. Oriente.
- b. Occidente
- c. Norte.
- d. Sur

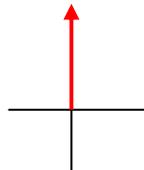
14. En el plano geográfico que está incluido el colegio, el sur está representado por



- a. Sala de profes.
- b. Comedor.
- c. Parqueadero.
- d. Entrada de estudiantes

15. Este vector tiene una dirección con un ángulo de:

- a. -270° o 90° .
- b. -90° o 90° .
- c. 180° o -270° .
- d. -180° o 90° .



HOJA DE RESPUESTAS



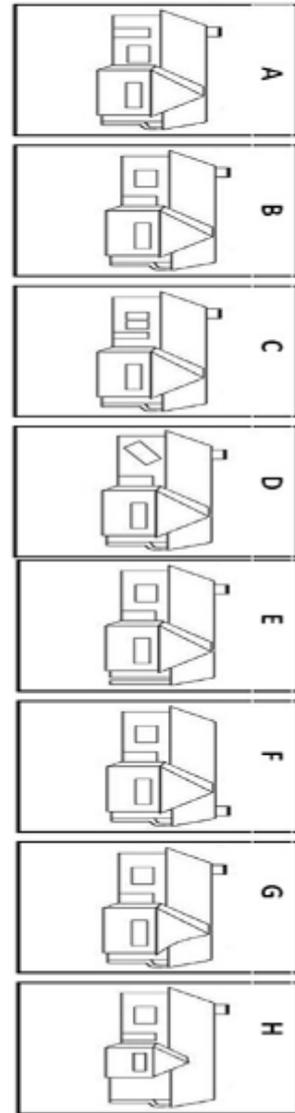
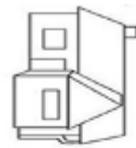
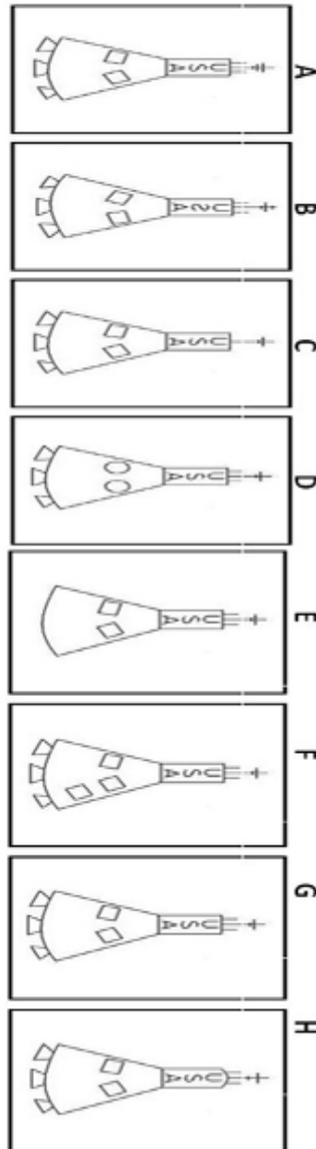
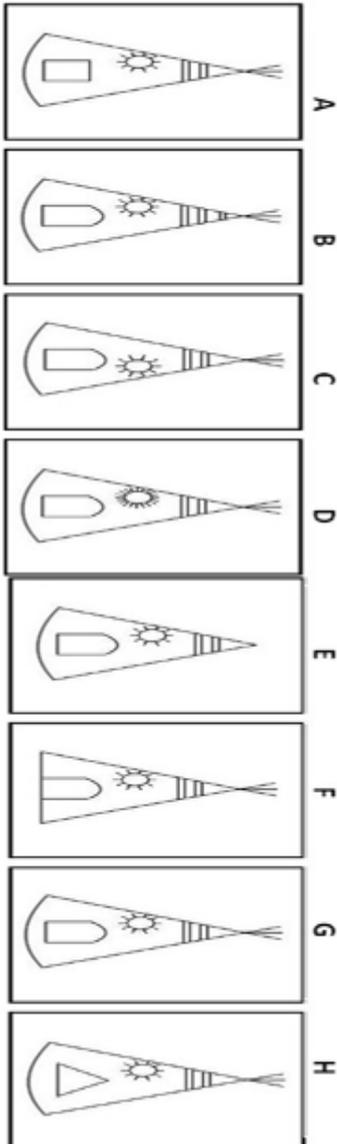
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| A | | | | | | | | | | |
| B | | | | | | | | | | |
| C | | | | | | | | | | |
| D | | | | | | | | | | |
| No se | | | | | | | | | | |

Elaboro: David P.



ANEXO 5. TESTS DE FIGURAS FAMILIARES MFFT

| | | |
|--|--|--|
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |



Anexo 7



Figura 60. Aplicación ambiente computacional primer momento plano geográfico



Figura 61. Aplicación ambiente computacional segundo momento plano geográfico



Anexo 8



Figura 62. Aplicación ambiente computacional segundo momento grupo cj

Anexo 9



Figura 63. Aplicación posttest