

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL

MAESTRÍA EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN APLICADAS A LA EDUCACIÓN

AMBIENTE VIRTUAL CON SOFTWARE MOTIVACIONAL Y SU EFECTO EN EL LOGRO
DE APRENDIZAJE, EL MONITOREO DEL APRENDIZAJE, LA GESTIÓN DEL TIEMPO Y
EL ESTILO COGNITIVO EN LA DIMENSIÓN DIC

BOGOTÁ, NOVIEMBRE DE 2020

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL

MAESTRÍA EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN APLICADAS A LA EDUCACIÓN

AMBIENTE VIRTUAL CON SOFTWARE MOTIVACIONAL Y SU EFECTO EN EL LOGRO
DE APRENDIZAJE, EL MONITOREO DEL APRENDIZAJE, LA GESTIÓN DEL TIEMPO Y
EL ESTILO COGNITIVO EN LA DIMENSIÓN DIC

TESIS DE MAESTRÍA PRESENTADA POR
WILLIAM AUGUSTO DUQUE VILLABA

DIRIGIDA POR Dr. ÓMAR LÓPEZ VARGAS

BOGOTÁ, NOVIEMBRE DE 2020

Capítulo 0: Metadata

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 Attribution-NonCommercial-ShareAlike 3.0 Unported (CC BY-NC-SA 3.0): 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.

Dedicatoria

Al Dios de Israel,

a mi familia

y a los amigos que me aman;

lo único real en este mundo de vanidades.



*“Como un padre se compadece de sus hijos,
así se compadece el Señor de los que le temen,*

porque él sabe de qué estamos hechos,

se acuerda de que somos sólo polvo.

El hombre, como la hierba son sus días,

como la flor del campo, así florece;

cuando el viento pasa sobre ella, deja de ser,

y su lugar ya no la reconoce”.

Salmo 103:13-16, La Biblia de las Américas

Agradecimientos

Agradezco a Dios por mantenerme vivo; a mi mamá, hermana y sobrinos, lo máspreciado sobre esta tierra; y a los que me aman, me animan y me apoyan, más aún cuando no se ve qué sigue.

Un saludo y agradecimiento fraternal desde mis entrañas a quienes me acompañaron de cerca en este camino: los pacientes profesores de mi amada maestría, en especial al profesor Ómar López quien dirigió la tesis y me alentó en el proceso; la profesora de filosofía Stella Cañón que me guio y apoyó desde el colegio para hacer la investigación; Álvaro, amigo y socio, que trasnochó dirigiendo la programación del ambiente de aprendizaje y aprendió de andamios metacognitivos; mi primo Pablo y mi amiga July, su esposa, el amor irrestricto; mis compañeros de estudio Guillermo y Javier con quienes reí tantísimas veces mientras disfrutamos devanándonos los sesos; mis amigos Diego, Doris y Olga, siempre ahí, siempre presentes; y Joy, que fielmente sufrió mi falta de tiempo.

Dios los bendice a todos por amor a él.

Tabla de contenido

Capítulo 0: Metadata	iii
Derechos de autor.....	iii
Dedicatoria	iv
Agradecimientos.....	v
Tabla de contenido	vi
Lista de tablas.....	ix
Lista de figuras	x
Introducción	1
Capítulo 1: Presentación de la investigación.....	3
Necesidad de la investigación	3
Propósito de la investigación.....	6
Preguntas de investigación	6
Objetivo de la investigación	7
Objetivo general.	7
Objetivos específicos.....	7
Capítulo 2: Marco teórico y estado del arte.....	8
Estilos cognitivos y la dimensión DIC	8
Dimensión DIC y diferencias individuales.....	10
Dimensión DIC y logro de aprendizaje en AABC.	12
Dimensión DIC y gestión del tiempo.	15
Monitoreo al aprendizaje.....	16
Metacognición.....	16
Modelo de monitoreo de Flavell.....	22
Modelo de monitoreo de Nelson y Narens.	24
Control metacognitivo.....	26
Gestión del tiempo académico.	30
AABC: andamios metacognitivos	33
Tipología de los andamiajes.	35
Andamiajes metacognitivos.	38
Diseño emocional y sus aplicaciones en AABC	40
Andamios emocionales.....	45

Capítulo 3: Metodología.....	47
Diseño de la investigación.....	47
Población y muestra	48
Instrumentos	49
Medición del monitoreo y la gestión del tiempo.	49
Monitoreo.	49
Gestión del tiempo.....	50
Prueba de figuras enmascaradas para determinar el estilo cognitivo DIC.	50
Logro de aprendizaje.	51
Descripción del ambiente computacional.....	51
Apariencia gráfica general del AABC.....	53
Diseños emocionales.	55
Descripción de los andamiajes de monitoreo.	58
Procedimiento.....	65
Capítulo 4: Resultados.....	68
Condiciones iniciales.....	68
Estilo cognitivo.....	68
Logro previo.	69
Pretest de monitoreo.....	70
Pretest de gestión del tiempo.....	71
Análisis del efecto del ambiente computacional	72
Variables dependientes.....	73
Análisis multivariado de covarianza - MANCOVA.....	76
Análisis MANOVA.....	77
Capítulo 5: Discusión y conclusiones	91
Andamiaje y monitoreo del aprendizaje.....	91
Andamiaje y gestión del tiempo	93
Logro de aprendizaje y estilo cognitivo	94
Respuesta a las preguntas de investigación.....	96
Primera pregunta	96
Segunda pregunta	98
Contribuciones, limitaciones y recomendaciones	99
Contribuciones.....	99

Limitaciones.....	100
Recomendaciones.....	101
Referencias.....	102

Lista de tablas

Tabla 1. Características de cada polo del estilo cognitivo DIC.	12
Tabla 2. Paradigmas teóricos de la metacognición.	18
Tabla 3. Distribución de los grupos según el diseño de la investigación - factorial 2x3.	47
Tabla 4. Tamaño de los grupos de acuerdo con el diseño para el análisis de los datos, factorial 2x3x3.	48
Tabla 5. Configuración de los andamios.	59
Tabla 6. Asignación aleatoria de los cursos según el diseño de la investigación.	66
Tabla 7. Resultados del estilo cognitivo de los participantes.	69
Tabla 8. Promedios y desviaciones estándar en el logro de aprendizaje.	73
Tabla 9. Promedios y desviaciones estándar en el monitoreo del aprendizaje.	75
Tabla 10. Promedios y desviaciones estándar en gestión del tiempo.	76
Tabla 11. Asimetría y curtosis de las variables dependientes.	76
Tabla 12. Resultados de la prueba de Box's de varianza/covarianza.	77
Tabla 13. Resultados de los contrastes multivariados.	78
Tabla 14. Resumen del test MANCOVA.	79
Tabla 15. Medidas marginales de los análisis.	86
Tabla 16. Comparaciones por parejas para la interacción del andamio.	87
Tabla 17. Comparaciones por parejas para la interacción del estilo cognitivo.	88
Tabla 18. Comparaciones por parejas para la interacción diseño*estilo cognitivo.	89
Tabla 19. Comparaciones por parejas para la interacción del estilo cognitivo.	90

Lista de figuras

Figura 1. Componentes de la metacognición.	20
Figura 1. Modelo de monitoreo de Flavell (1979).	23
Figura 2. Modelo metacognitivo general: procesos e interrelaciones.	24
Figura 4. Diseño emocional positivo vs. Diseño emocional negativo.	42
Figura 5. Apariencia general de la plataforma Joint.	53
Figura 6. Estructura de la unidad didáctica.	54
Figura 7. Plantilla del ambiente de aprendizaje.	54
Figura 8. Iconografía en diseño emocional positivo y neutro.	55
Figura 9. Personajes en diseño emocional positivo y neutro.	56
Figura 10. Elementos en diseño emocional positivo y neutro.	56
Figura 11. Plantillas en diseño emocional positivo y neutro.	57
Figura 12. Modelo de procesamiento de información, etapa 1: percepción de la tarea.	60
Figura 13. Modelo de procesamiento de información, etapa 2: formulación de metas y planeación.	61
Figura 14. Modelo de procesamiento de información, etapa 4: reflexión (1).	63
Figura 15. Modelo de procesamiento de información, etapa 4: reflexión (2).	64
Figura 16. Resultados del estilo cognitivo de los participantes.	69
Figura 17. Histograma del logro previo.	70
Figura 18. Histograma del pretest de monitoreo del aprendizaje.	71
Figura 19. Histograma del pretest de gestión del tiempo.	72
Figura 20. Marginales estimadas del logro de aprendizaje en presencia del andamio.	80
Figura 21. Marginales estimadas del postest del monitoreo en presencia del andamio.	81
Figura 22. Marginales estimadas del postest de la gestión del tiempo en presencia del andamio.	81
Figura 23. Marginales estimadas del logro de aprendizaje en función del estilo cognitivo.	82
Figura 24. Marginales estimadas del postest de monitoreo en función del estilo cognitivo.	83
Figura 25. Marginales estimadas del postest de la gestión del tiempo en función del estilo cognitivo.	83
Figura 26. Marginales estimadas del logro de aprendizaje en presencia del andamio en función del estilo cognitivo.	84

Figura 27. Marginales estimadas del postest del monitoreo en presencia del andamio en función del estilo cognitivo.	85
Figura 28. Marginales estimadas del postest de la gestión del tiempo en presencia del andamio en función del estilo cognitivo.	85

Introducción

De Bruin y van Gog (2012) ponen de manifiesto que el principal propósito de las investigaciones educativas debe ser el mejoramiento de los resultados de aprendizaje. Entonces, se preguntan cómo se relacionan los estudiantes y los procesos de seguimiento y regulación con sus resultados de aprendizaje. En esta línea de pensamiento, la presente investigación busca, justamente, relacionar un andamiaje motivacional de monitoreo con el desempeño del logro de aprendizaje, el monitoreo del proceso de aprendizaje y la gestión del tiempo, y leer las diferencias debidas al estilo cognitivo DIC de los estudiantes.

La investigación, realizada con estudiantes de educación media de Bogotá de la asignatura de filosofía en curso compuesto por 11 unidades de aprendizaje, es de corte cuasi-experimental y tiene un diseño factorial 2x3 con grupos conformados previamente. La investigación incorpora como variables independientes al diseño de ambiente computacional (neutro y positivo) y el andamiaje de monitoreo (sin andamiaje, con automonitoreo, con apoyo de monitoreo).

Los resultados de esta investigación evidencian que el uso de andamios con automonitoreo y de andamios con apoyo de monitoreo constituye una estrategia pedagógica eficaz para incrementar de logro de aprendizaje y favorecer monitoreo del proceso de aprendizaje y la gestión del tiempo de los estudiantes, pero no mitiga las diferencias debidas de los estilos cognitivos en la dimensión DIC, por lo que los estudiantes ID siguen logrando mejores desempeños en las tres variables dependientes.

En adición, los hallazgos revelan que el uso de un software motivacional con diseño emocional neutro o con diseño emocional positivo no muestra diferencias significativas en el desempeño de ninguna de las variables dependientes del estudio (logro de aprendizaje, monitoreo

al proceso de aprendizaje y gestión del tiempo) ni interfiere con las diferencias debidas de los estilos cognitivos en la dimensión DIC.

Esta tesis consta de cinco capítulos. En el primero se realiza una presentación de investigación y se enuncian las preguntas de investigación y los objetivos. El segundo capítulo está dedicado al marco teórico y estado del arte de los constructos relevantes de la investigación, a saber, los estilos cognitivos en la dimensión DIC, el monitoreo al aprendizaje, la gestión del tiempo académico, los andamios metacognitivos y el diseño emocional. En el tercer capítulo se expone la metodología, se describe el diseño del ambiente computacional implementado y se explica el procedimiento seguido. El cuarto capítulo corresponde a los resultados, en él se exponen las condiciones iniciales y se explican los análisis MANCOVA y MANOVA realizados. Finalmente, en el capítulo cinco se presenta la discusión y las conclusiones de la investigación.

Capítulo 1: Presentación de la investigación

Necesidad de la investigación

La incorporación de tecnologías de información y comunicación, TIC, a la educación es un fenómeno de constante crecimiento en casi todos los dominios del saber y momentos de la trayectoria formativa de los estudiantes. El diseño de diferentes ambientes de aprendizaje y plataformas de gestión de cursos aumenta las expectativas de la comunidad educativa en relación con la posibilidad de lograr mayor calidad en los procesos de enseñanza - aprendizaje mediante la asistencia tecnológica (Sunkel y Trucco, 2010).

Los desarrollos de software educativo que se enfocan en mejorar el desempeño de los estudiantes buscan respetar sus diferencias individuales, fomentar su autonomía (López y Hederich, 2010) y favorecer una participación activa en su proceso formativo (Barnard, Lan y Paton, 2011; Barnard, Lan, To, Paton y Lai, 2009; Kramarski y Gutman, 2006). No obstante, hay amplia evidencia de que no todos los aprendices alcanzan los logros de aprendizaje esperados cuando interactúan en ambientes computacionales (Azevedo y Cromley, 2004; Shapka y Ferrari, 2003; Lepper y Wolverton, 2004; Triana, 2012).

Muchas razones se han planteado para explicar el fracaso en el desempeño de algunos sujetos en ambientes de aprendizaje basados en computador, AABC. Entre ellas queremos abordar tres: el monitoreo del aprendizaje, la gestión del tiempo y estilo cognitivo en la dimensión DIC.

La primera razón, el monitoreo del aprendizaje, es un proceso esencial en la regulación de cognición (Brown, 1987). En este proceso el estudiante verifica, corrige y revisa la estrategia propuesta, hace preguntas, da seguimiento al plan planificado y ajusta las actividades que

requieren tiempo y energía de manera que logren resolver la tarea. Un estudiante con un buen desempeño en el monitoreo del aprendizaje realiza seguimiento al plan y estima si alcanzará o no las metas y submetas propuestas, por tanto, controla la ejecución de la estrategia y toma decisiones frente a la necesidad de realizar ajustes si prevé que no tendrá éxito (Schraw, 1998), de manera que verifica su capacidad para seguir el esquema del plan y calcular su efectividad (Tesouro, 2015).

La segunda razón de interés es la gestión del tiempo por parte del aprendiz. Mientras unos estudios plantean que la disposición de la administración del tiempo afecta significativamente el rendimiento de los estudiantes (Cao y Cao, 2004), otros sugieren que someter a los aprendices a capacitación y entrenamiento sobre la gestión del tiempo aumenta la frecuencia de su involucramiento en conductas de gestión del tiempo (Green y Skinner, 2005; King, Winett y Lovett, 1986; Macan, 1994; Slaven y Totterdell, 1993; Van Eerde, 2003 citados en Claessens, van Eerde, Rutte y Roe, 2007) y afecta positivamente variables como la estimación precisa del tiempo, el tiempo en tareas importantes, la ansiedad y la procrastinación (Burt y Kemp, 1994; Claessens et al, 2007; Eilam y Aharon, 2003; Francis-Smythe y Robertson, 1999; Nadinloyi, Hajloo, Garamalekiy Sadeghi, 2013; Van Eerde, 2003).

La tercera y última razón de interés es el estilo cognitivo en la dimensión DIC (dependencia – independencia de campo) planteado por Witkin (1950). Se ha demostrado que este estilo es una variable predictora del logro académico del estudiante; en particular, los estudiantes independientes de campo obtienen mejores resultados en la construcción de su conocimiento. (Campanizzi, 1978; Gray, 1987; Kinzie y Berdel, 1988; Triana, 2012) y, en consecuencia, mejores puntajes en la mayoría de los dominios del saber, sobre todo en las

ciencias exactas (Witkin y Goodenough, 1981; Kush, 1984; Van Blerkom, 1988; Hederich y Camargo, 2000).

En otra orilla del conocimiento, las emociones son un componente central de la cognición que afecta el comportamiento y mejora la memorización (Norman, 2004); por lo tanto, los procesos emocionales suceden cerca de los procesos cognitivos (LeDoux, 1999 citado por Timoneda, 2012). Así, por ejemplo, Park, Flowerday y Brünken (2015) demostraron que el uso moderado de emociones inducidas cuando se aprende, si bien activa una carga extrínseca, completa la capacidad de memoria y, en consecuencia, la capacidad cognitiva de los estudiantes.

De acuerdo con Plass, Heidig, Hayward, Homer y Um (2014), una manera de inducir emociones es a través de elementos del diseño, de este modo, los elementos gráficos de una lección multimedia con diseño emocional pueden ser positivos, negativos o neutros: un diseño emocional positivo es capaz de inducir emociones positivas en los estudiantes que se traducen en un mayor rendimiento en la comprensión y en la transferencia. De otro lado, en un estudio hecho por Schneider, Nebel y Rey (2016) se identifica al placer como mediador del conocimiento y a las imágenes decorativas positivas con una mejora en la transferencia y comprensión en ambientes de aprendizaje multimedia donde las imágenes actúan como elementos que forman parte de los detalles llamativos.

A pesar de que se cuenta con investigación en el campo y con aplicaciones experimentales del concepto de diseño emocional, no hay desarrollos de software de código abierto que apliquen activamente diseño emocional. Tampoco se han realizado estudios que trasladen los conceptos de diseño emocional a ambientes computacionales y, menos aún, que busquen relaciones con el monitoreo del aprendizaje, la gestión del tiempo y estilo cognitivo en la dimensión DIC

Propósito de la investigación

El propósito de esta investigación es diseñar y validar la implementación de andamios computacionales de monitoreo en un software motivacional que favorezcan el desempeño del logro de aprendizaje, el monitoreo del proceso de aprendizaje y la gestión del tiempo y que atiendan las necesidades diferenciales del estilo cognitivo DIC de los estudiantes.

El presente estudio incorpora dos variables independientes, una es andamiaje de monitoreo que reúne tres versiones: con apoyo de monitoreo, con automonitoreo y sin andamio. Ambos andamios de monitoreo invitan a los estudiantes a planear los tiempos de estudio mediante la elaboración de un cronograma de ejecución de tres actividades de refuerzo como paso previo a la presentación de la evaluación. El andamio con apoyo de monitoreo envía mensajes personalizados al estudiante en función de la ejecución de la planeación, mientras que en el andamio de automonitoreo se entrega al estudiante la responsabilidad de realizar el seguimiento a la planeación.

La segunda variable es el diseño de ambiente computacional en dos versiones: diseño emocional neutro y diseño emocional positivo.

Preguntas de investigación

La presente investigación se plantea dos preguntas:

1. ¿Existen diferencias significativas en el logro de aprendizaje, en el monitoreo del proceso de aprendizaje y en la gestión del tiempo cuando estudiantes con diferente estilo cognitivo DIC interactúan con un ambiente computacional en presencia de un andamio con apoyo de monitoreo, en presencia de un andamio de automonitoreo y en ausencia de andamios?

2. ¿Existen diferencias significativas en el logro de aprendizaje, en el monitoreo del proceso de aprendizaje y en la gestión del tiempo cuando estudiantes con diferente estilo cognitivo DIC interactúan en un software motivacional con diseño emocional neutro y otro con diseño emocional positivo?

Objetivo de la investigación

Objetivo general.

Determinar si existen diferencias significativas en el logro de aprendizaje, en el monitoreo del proceso de aprendizaje y en la gestión del tiempo en estudiantes con diferente estilo cognitivo DIC al incorporar andamios de monitoreo a un software motivacional con diseño emocional.

Objetivos específicos.

1. Identificar el efecto de los andamios de monitoreo sobre el logro de aprendizaje en sujetos de diferente estilo cognitivo DIC.
2. Identificar el efecto de los andamios de monitoreo sobre el monitoreo del aprendizaje en sujetos de diferente estilo cognitivo DIC.
3. Identificar el efecto de los andamios de monitoreo sobre la gestión del tiempo en sujetos de diferente estilo cognitivo DIC.
4. Indagar en torno a las relaciones entre un software motivacional con diseño emocional y el logro de aprendizaje, en el monitoreo del proceso de aprendizaje y en la gestión del tiempo en sujetos de diferente estilo cognitivo DIC.

Capítulo 2: Marco teórico y estado del arte

Estilos cognitivos y la dimensión DIC

La estilística, en general, es objeto de estudio desde tiempos antiguos, estilos de vida, estilos arquitectónicos, estilos literarios, estilos parentales, etcétera. Tomaremos para este documento la noción de Hederich (2010) de *estilo* como “un conjunto de regularidades consistentes en la *forma* de la actividad humana que se lleva a cabo, por encima del contenido, esto es, de los dominios propios de la actividad”. En la misma línea, Meza (1987) explica que el término *estilo* es usado como tamizaje de la conducta para establecer caracterizaciones que permitan realizar una descripción cuasi acertada de un individuo; en tal sentido, caben expresiones como estilos afectivos, estilos expresivos, estilos de orientación interpersonal etcétera, relacionados con el estilo de vida.

Ahora bien, cuando nos adentramos en el campo del aprendizaje, emergen los términos estilos cognitivos y estilos de aprendizaje. Curry (1983) plantea el *modelo de la cebolla* de tres capas para establecer las diferencias entre los estilos: en la capa más interna se hallan los más permanentes de la personalidad, estos son los estilos cognitivos; en una capa intermedia aparecen los estilos de procesamiento, los cuales son menos estables; finalmente, en la capa externa, se encuentran las estrategias de estudio o estilos de aprendizaje, fácilmente cambiantes. Entonces, al hablar de estilos cognitivos, nos referimos a rasgos marcados y profundos de la personalidad que aparece en los sujetos a una edad temprana y presenta pautas de evolución constantes y estables de difícil modificación en los individuos.

A lo largo del tiempo, diferentes autores han ofrecido definiciones que complementan el entendimiento que se tiene sobre los estilos cognitivos. Para Riding y Rayner (1998) es el

enfoque preferido de un individuo para organizar y representar información; para Ford, Wood y Walsh (1994) es un conjunto de estrategias que diferencian a los individuos en la forma como procesan información; para Goldstein y Blackman (1978) se refiere a las formas características en las que las personas organizan conceptualmente su entorno, filtran y procesan espontáneamente los estímulos de forma que su entorno adquiere significado psicológico; para Schwen, Bedner y Hodson (1979) es el modo habitual de resolver problemas, pensar y recordar; para Tennant (1988) corresponde al enfoque característico y consistente de un individuo de organizar y procesar la información y la experiencia; para Tennan y Pogson (1995) es el modo habitual o típico que una persona tiene para resolver problemas, pensar percibir y recordar.

En todo caso, el estilo cognitivo se ha definido como una dimensión bipolar que ubica a los sujetos en extremos contrarios según las características definidas para cada polo (Valencia, 2017). De acuerdo con la literatura, pueden citarse como dimensiones sobresalientes la dependencia - independencia de campo (Witkin, 1950), la reflexividad - impulsividad (Kagan, 1966), la adaptación - innovación (Kirton, 1976) y la visualización - verbalización (Riding y Cheema, 1991).

En la presente investigación es objeto de estudio la dimensión dependencia - independencia de campo, DIC, en atención a los múltiples resultados que dan cuenta de sus implicaciones directas en la obtención del logro de aprendizaje deseado en AABC (Angeli y Valanides, 2013; Archer, 2003; Hsu y Dwyer, 2004; López, Sanabria y Sanabria, 2014).

El estilo cognitivo en la dimensión DIC fue propuesto por Witkin, Lewis, Hertzman, Machover, Meissner y Wapner (1954) como un constructo bipolar con dos modos distintos de percepción. Por un lado, cuando la percepción es dominada por el campo prevalente, se denomina

campo dependiente; por el otro, cuando la percepción está más o menos separada del campo circundante, se denomina independiente (Angeli, Valanides, Polemitou y Fraggoulidou, 2016).

Los sujetos dependientes de campo o de percepción campo dependientes, DC, tienden a procesamientos de tipo global influenciados por el contexto. Los sujetos independientes de campo o de percepción campo independientes, IC, tienden a procesamientos de tipo analítico, independiente de los factores contextuales (López y Valencia, 2012). En otras palabras, los estilos cognitivos dependiente - independiente de campo son dos formas que las personas usan para extraer y procesar información del contexto. Cada persona puede ser ubicada en el continuum de campo en cualquiera de los dos extremos, sea dependiente o independiente (Witkin, 1964; Zhang, 2004). No obstante, la literatura reporta la existencia de una zona intermedia de percepción que comparte características de ambos extremos, a los sujetos en esta zona se les denomina intermedio de campo, INT (Liu y Reed, 1994; López, 2010).

Dimensión DIC y diferencias individuales.

Los individuos IC prefieren procesar la información de manera analítica basados en sus conocimientos previos, por lo tanto, pueden separarla del contexto global con facilidad (López, Hederich y Camargo, 2011). Una persona IC es activa, se caracteriza por su motivación intrínseca y su confianza en los referentes internos (Triana, 2012). Un sujeto IC, además de presentar habilidades de reestructuración cognitiva, percibe las partes como elementos separados del campo, asocia su proceso de aprendizaje al uso de estrategias estructuradas y a su rendimiento académico (López et al., 2011).

De igual manera, los IC, al analizar, descomponer y reestructurar la información, tienen procesos de aprendizaje más eficientes a través de métodos de descubrimiento (Triana, 2012). Así

mismo, los IC despliegan estrategias de aprendizaje para organizar, clasificar, almacenar y recuperar la información al punto que “pueden extraer la información esencial de un cuerpo de datos y generar hipótesis exitosas sobre su relación con conocimientos previamente construidos” (Fritz, 1994; Lyons-Lawrence, 1994; Reiff, 1996, citado por López et al., 2011).

Además, los IC tienen actitud de liderazgo, son independientes de la autoridad, se les dificultan las relaciones interpersonales y prefieren optar por un trabajo individual (López, 2010; López et al., 2011; Triana, 2012); adoptan una conducta impersonal, reservada y solitaria, distante de las relaciones sociales y sus ocurrencias (Jonassen y Grabowsky, 1993, citado por Ramos, 2006).

En el otro extremo, los individuos DC tienen una percepción global de la información que les dificulta separarla de su contexto (Triana, 2012), razón por la que tienden a tomar la información justo como les es presentada y son más sensibles a las señales externas (López et al., 2011). Son personas pasivas caracterizadas por la necesidad de motivación extrínseca que demandan constante apoyo y tienen procesos de aprendizaje más eficientes a través de métodos expositivos (Triana, 2012).

Los sujetos DC presentan una actitud más receptiva y expectante ante las tareas intelectuales (López et al., 2011), se someten fácilmente a la autoridad, tienen poca iniciativa y la crítica suele tener gran impacto en ellos; se les facilitan las relaciones interpersonales, necesitan abundante apoyo social y prefieren trabajar en grupo recuperación (Triana, 2012; Chen y Macredie, 2002).

A modo de síntesis, la Tabla 1 contiene las características diferenciales observadas en las personas enclavadas en ambos polos (Jonassen y Grabowsky (1993), citado por Ramos, 2006).

Tabla 1. Características de cada polo del estilo cognitivo DIC.

Dependencia de campo	Independencia de campo
Global	Analítico
Acepta estructura	Genera estructura
Dirigido externamente	Dirigido internamente
Atento a la información social	Desatento hacia las claves sociales
Solucionador de conflictos	Filosófico, cognitivo
Sociable y gregario	Individualista
Orientado a la afiliación	Distante de las relaciones sociales
Interpersonal	Intrapersonal
Necesita amistad	Reservado, solitario
Convencional, tradicional	Experimentador
Influenciado por el destacado	Generador de hipótesis propias
Orientado por los hechos	Orientado por los conceptos
Adquiere hecho no relacionados	Da coherencia a la información
Acepta ideas como se presentan	Analiza conceptos
Influido por el formato y la estructura	Poco influido por el formato y la estructura
Toma decisiones y sentimientos de otros	Orientación impersonal
Sensible a los otros	Insensible a ocurrencias sociales
Afectado por el estrés	Ignora el estrés extremo

Fuente: tomado de Jonassen y Grabowsky (1993), citado por Ramos (2006).

Dimensión DIC y logro de aprendizaje en AABC.

Diferentes investigadores han estudiado la relación subyacente entre el estilo cognitivo en la dimensión DIC y el aprendizaje mediado por AABC (Alomyan, 2004; Chen y Macredie, 2002; Gerhardt y Brown, 2006; Handal y Herrington, 2004; Liu y Reed, 1994; López y Triana, 2013; López y Valencia, 2012; López et al., 2012; López, Sanabria y Sanabria, 2014; Wang y Lin, 2007).

La diferenciación que establece Triana (2012) sobre los procesos de aprendizaje entre los ID, que prefieren métodos de descubrimiento, y DC, que prefieren métodos expositivos, se evidencia en los AABC: los IC navegan libremente los AABC (Guinea y Chen, 2003) para organizar la información y controlar su proceso de aprendizaje (Valencia, 2017) mientras los DC optan por una navegación guiada donde el control del proceso de aprendizaje pertenece al programa computacional (Alomyan, 2004; Handal y Herrington, 2004; López et al., 2014).

Hay amplio consenso en que los estudiantes ID obtienen mejores puntajes que los DC en la mayoría de los campos de dominio, sobre todo en las ciencias exactas (Hederich y Camargo, 2000; Kush, 1984; Van Blerkom, 1988; Witkin y Goodenough, 1981), demostrando que el estilo cognitivo es una variable que influye de forma directa en el logro académico de los estudiantes. Por ejemplo, Weller, Repman y Rooze (1994), en una investigación con 33 estudiantes de octavo grado un ambiente hipermedia, mostraron que la independencia de campo se asocia directamente con el uso eficaz de sistemas hipermedia y que el aprendizaje se relaciona directamente con el estilo cognitivo de los sujetos, favoreciendo a los ID.

De igual forma, Dwyer y Moore (1995), en un estudio con 179 estudiantes universitarios, concluyeron que el estilo cognitivo es una variable asociada con el logro académico de los estudiantes a favor de los ID. En la misma línea, Tinajero y Páramo (1997) mostraron cómo, en un estudio de 408 estudiantes de educación media, los ID superaron a los DC en las seis asignaturas analizadas colegio un estudio de 408 estudiantes revelando al estilo cognitivo como una variable asociada al desempeño global. Lyons y Lawrence (1994) demostraron que el logro académico de los ID fue mejor que le de los DC en ambientes computacionales y concluyeron que las características estilísticas fueron indicador del logro de aprendizaje. No obstante, se resalta un resultado diferente reportado por Summerville (1999) en un estudio sobre el efecto de

un ambiente hipermedia en el logro de 177 estudiante universitarios; el investigador no encontró diferencias significativas entre ID y DC, sin embargo, estos últimos revelaron su preferencia por instrucciones paso a paso en un trabajo guiado.

Respecto a la interacción de los estudiantes en los AABC, Leader y Klein (1996) dan cuenta del uso que estudiantes universitarios dieron a herramientas de búsqueda en bases datos con estructura hipermedia, los DC requirieron ayuda social para desarrollar la tarea, mientras los ID lo lograron de forma autónoma. Guinea y Chen (2003) llegaron a resultados similares frente al uso que los estudiantes dieron a videoclips incorporados a un ambiente multimedia en un estudio con 132 estudiantes universitarios: los ID navegaron libremente y aprovecharon los videos, mientras los DC fijaron patrones de navegación y no aprovecharon los recursos de la misma manera.

Martínez, Sanabria y López (2016), en una investigación con estudiantes universitarios de medicina, encontraron que los mejores resultados en el logro de aprendizaje de los ID se relacionan con las habilidades metacognitivas de autocontrol.

En general, los resultados de las investigaciones dan cuenta sistemática de que los estudiantes DC no se benefician mucho de los AABC, ni de las estrategias pedagógicas ni de recursos de poyo incorporados y de que obtienen un menor nivel de logro académico que los IC (Alomyam, 2004; Angeli, Valanides y Kirschner, 2009; Chen y Macredie, 2002; Handal y Herrington, 2004; López et al., 2014; Lyons y Lawrence, 1994; Martínez et al., 2016; Weller et al., 1994).

Así las cosas, los AABC perpetúan la brecha entre estudiantes DC e ID, razón por la que algunos investigadores recomiendan que las estrategias de aprendizaje, los ambientes de aprendizaje y los recursos didácticos sean diseñado en clave de los estilos cognitivos del

estudiante (Chinien y Boutin, 1993; Tinajero, Castelo, Guisande y Páramo, 2011, citado por López et al., 2014). Esta recomendación ha sido atendida en el diseño de estrategias de aprendizaje y de los AABC (López, 2010; Valencia, 2017; Weller et al., 1994) con el ánimo de favorecer la consecución del logro de aprendizaje esperado.

López et al. (2011) reportan que ambientes hipermediales con un andamiaje autorregulador mejoran el logro de aprendizaje en estudiantes de secundaria con diferentes estilos cognitivos y facilitar el desarrollo de habilidades metacognitivas ya que le permiten al estudiante supervisar y ajustar su aprendizaje.

Dimensión DIC y gestión del tiempo.

De acuerdo con Wolters, Won y Hussain (2017), la gestión del tiempo no es un rasgo ni habilidad de la persona sino un proceso de gobierno del cuándo, dónde y cuánto dura el trabajo académico. En este sentido, y de acuerdo con el *modelo de la cebolla* de Curry (1983), la gestión del tiempo no correspondería a los estilos cognitivos sino a los estilos de procesamiento. Sin embargo, la gestión del tiempo es un elemento importante en el aprendizaje autorregulado, está fuertemente relacionado con el control del comportamiento de los estudiantes y se extiende a todas las fases del aprendizaje autorregulado (Manso-Vázquez, Caeiro-Rodríguez y Llamas-Nistal, 2016).

Son pocos los estudios que relacionan la gestión del tiempo con el estilo cognitivo en la dimensión DIC. Cao y Cao (2004) realizaron una investigación con 123 estudiantes de secundaria para identificar relaciones de tres factores con el rendimiento académico: el estilo cognitivo, la disposición de la gestión del tiempo y la preocupación. A los estudiantes se les aplicó la Prueba de figuras integradas en grupo (Group Embedded Figures Test, GEFT), el Cuestionario de

disposición de gestión del tiempo (Time Management Disposition Questionnaire, TMDQ) y la Escala de preocupación (Metaworry Scale, MS). El estudio arrojó tres resultados importantes, el primero es que el estilo cognitivo DIC tiene una correlación negativa con el sentido del valor del tiempo y la preocupación tiene una correlación negativa con el sentido de la eficacia del tiempo; el segundo es que el estilo cognitivo DIC tiene una correlación positiva alta con el rendimiento de los estudiantes, pero no con la preocupación; y el último es que la disposición de la administración del tiempo afecta significativamente el rendimiento de la asignatura de los estudiantes.

Un segundo estudio es el de López, Hederich-Martínez y Camargo (2012) que examina la relación existente entre el uso de estrategias de aprendizaje autorregulado y el estilo cognitivo en la dimensión DIC en 128 estudiantes de educación media. A los estudiantes participantes se les aplicó la prueba de figuras enmascaradas (Embedded Figures Test, EFT) y el Cuestionario de estrategias de aprendizaje y motivación (Motivated Strategies for Learning Questionnaire, MSLQ). Los resultados mostraron una relación directa entre la autorregulación y la independencia de campo si bien el aprendizaje autorregulado y el estilo cognitivo se relacionan de forma independiente con el logro de aprendizaje. De otro lado, no encontraron relaciones significativas entre la independencia de campo y la “administración del tiempo y ambiente de estudio” y los niveles de “regulación del esfuerzo”.

Monitoreo al aprendizaje

Metacognición.

La noción de cognición sobre la cognición se remonta a Jean Piaget y sus colegas en torno a sus estudios sobre la perspectiva perceptual y la comprensión de pensamientos, sueños o

intenciones en niños pequeños. Los primeros estudios experimentales sobre experiencias metacognitivas las realizó Hart (1965), citado por De Bruin y van Gog (2012), bajo el nombre "Feeling of Knowing", FOK, o Sentimiento De Saber, esa sensación de convicción de poseer cierta información a pesar de no poder recuperarla de la memoria en un momento dado. Las investigaciones formales sobre la metacognición inician en la década del 70 en el campo de la psicología del desarrollo con los estudios de John Flavell, Ann Brown y otros investigadores sobre el conocimiento acerca de la memoria o *metamemoria*, como lo denominó Flavel (Schneider, 2015).

Inicialmente, Flavel (1976, 1979) usó el término *metamemoria* para referirse a la actividad mental centrada en el conocimiento sobre la propia memoria, las capacidades y límites, y el análisis de las ideas y la conducta; luego desarrolló y amplió el concepto hasta llamar *metacognición* al “conocimiento que uno tiene acerca de los propios procesos y productos cognitivos o cualquier otro asunto relacionado con ellos, por ejemplo, las propiedades de la información relevantes para el aprendizaje”.

Muchos autores han ofrecido definiciones sobre la metacognición, enseguida se presentan algunas sobresalientes. Baker y Brown (1980) contemplan tres aspectos fundamentales: el conocimiento de sí mismo y de los propósitos del aprendizaje, el conocimiento de las operaciones mentales requeridas y la autorregulación de estas. Para Brown (1987) la metacognición es el control deliberado y consciente que un sujeto tienen de su propia actividad cognitiva. La propuesta de Jacops y Paris (1987) sobre metacognición es el conocimiento que un individuo tiene sobre su propio proceso cognitivo. Nikerson, Perkins y Smith (1994) aseguran que la metacognición es “el conocimiento sobre el conocimiento y el saber, incluye el conocimiento de las capacidades y limitaciones de los procesos del pensamiento humano”. A su vez, Nelson,

Dunlosky, Graf y Narens (1994) reconocen la metacognición como la principal habilidad para alcanzar aprendizajes efectivos. Wolfgang y Kathrin (2002) explican que la metacognición incluye las habilidades directivas relacionadas con el monitoreo y con la autorregulación de las actividades cognitivas propias. Para Díaz (2011), la metacognición se refiere al conocimiento que el ser humano desarrolla tomando en cuenta como aprende, como percibe, como recuerda, actúa y piensa.

A modo de síntesis, la Tabla 2 condensa diferentes posturas sobre la metacognición (Yunssen, 1985).

Tabla 2. Paradigmas teóricos de la metacognición.

Paradigma	Teóricos	Tratamiento teórico de la metacognición
Procesamiento de la información	Siegler, Klahr, Stemberg, Trabasso	Descripción, modelo de control, procesos ejecutivos. Descripción, modelo de mecanismos autorregulatorios. Descripción, modelo de entrenamiento en estrategias y generalización.
Cognitivo estructural	Piaget, R, Brown, Feldman	Descripción estructural del conocimiento sobre acontecimientos cognitivos y patrones estratégicos. Énfasis en secuencias de cambio estructural. Modelos de relación entre cambio estructural en conocimiento metacognitivo y otro conocimiento.
Cognitivo conductual	Bandura, Mischel, Rosenthal, Zimmerman	Estatus de metacognición en el repertorio de acontecimientos simbólicos que median el aprendizaje. Descripción del modelo como fuente de metacognición. Papel de la metacognición en la ingeniería y tecnología del

Paradigma	Teóricos	Tratamiento teórico de la metacognición
		cambio de conducta.
Psicométrica	Cuttell - Horn Guilford	Problemas de medida (p.ej. fiabilidad, validez). Identificar factores metacognitivos o procesos básicos.

Fuente: Tomado de Yussen (1985).

Al recoger las definiciones de metacognición, podemos aceptar que se refiere a “cualquier conocimiento o actividad cognitiva que toma como objeto, o regula, cualquier aspecto de cualquier actividad cognitiva” y, por lo tanto, “implica la conciencia o conocimiento de los individuos sobre sus procesos de pensamiento y sus contenidos o estructuras al igual que la habilidad para controlar y regular esos procesos” (Intecipa y Gallegos, 2015).

Diferentes investigaciones dan cuenta de que el despliegue eficaz de las habilidades metacognitivas tiene una relación directa con el desempeño académico (Sanabria, Ibáñez y Valencia, 2015; Thiede, Anderson y Therriault, 2003) porque aumenta la posibilidad de alcanzar las metas de aprendizaje de los estudiantes (Hacker, Dunlosky y Graesser, 2009). En adición, Flavel asegura que los individuos pueden desarrollar estrategias metacognitivas mediante la práctica (Timothy y Bennett, 2004).

De otro lado, Schraw y Moshman (1995), citados en Fandiño (2018), recopilaron las teorías y los estudios sobre la metacognición y señalaron que es posible evidenciar en la metacognición dos componentes principales: conocimiento metacognitivo y control metacognitivo (o aprendizaje autorregulado), como se ilustra en la Figura 1.

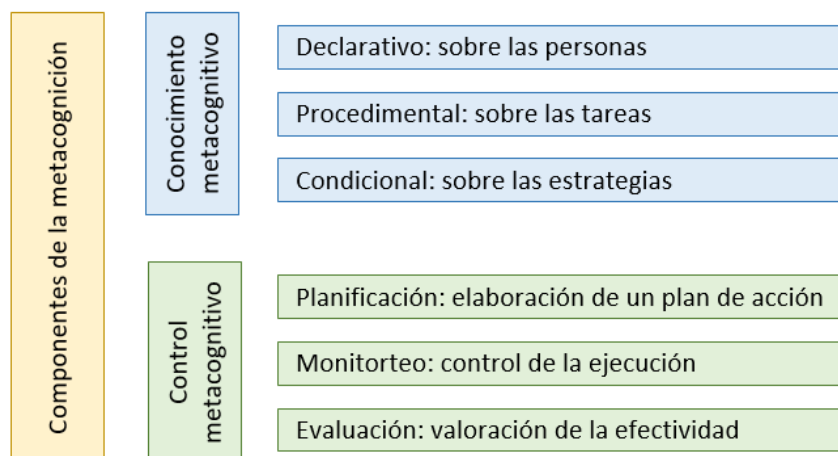


Figura 1. Componentes de la metacognición.

Fuente: adaptado de Fandiño (2018).

El primer componente, el conocimiento metacognitivo, está compuesto por tres procesos Flavell (1985, 1993): el conocimiento sobre las personas o declarativo, el conocimiento sobre las tareas o procedimental y el conocimiento sobre las estrategias o condicional.

De acuerdo con Flavell (1985, 1993), el conocimiento sobre las personas o declarativo se refiere a lo que el sujeto sabe de los seres humanos en cuanto que poseen cognición. Se divide, a su vez, en tres subprocesos, el primero se refiere a lo que la persona sabe o cree sobre sí misma, sobre sus capacidades y limitaciones cognitivas, sobre cómo las interacciones entre sus propias características, la tarea y la estrategia de estudio pueden afectar el rendimiento académico; este conocimiento surge de la experiencia acumulada de la persona. El segundo subproceso se refiere a las diferencias que el sujeto logra percibir entre sí mismo y los demás, surge de las observaciones de su interacción con otros. El último subproceso corresponde al conocimiento que tiene el sujeto sobre las habilidades cognitivas comunes a las personas.

El conocimiento sobre las tareas, o procedimental, corresponde a la noción que un sujeto tiene sobre la influencia de la naturaleza de una tarea particular en su realización. Es decir, está relacionado con el tipo de demandas que exige una tarea cognitiva. Implica entonces, el

reconocimiento de la tarea y del inventario personal de estrategias que permiten llevarla a cabo, el cómo aplicarlas y las condiciones que las hacen más efectivas de acuerdo con las demandas de la tarea.

Finalmente, el conocimiento sobre las estrategias, o condicional, se refiere al conocimiento sobre los objetivos de la tarea y sus características que permiten determinar cuándo y en qué condiciones usar determinada estrategia de estudio en particular, por lo tanto, implica al saber acerca del valor diferencial que poseen estrategias cognitivas y metacognitivas para cumplir con un objetivo propuesto.

Flavell (1979) reconoce que es difícil distinguir y separar el conocimiento sobre las personas, del conocimiento sobre las tareas y del conocimiento las estrategias; también reporta que, en la mayoría de los casos, en los procesos metacognitivos interactúan dos o tres de estos conocimientos. De otro lado, Veenman, van Hout-Wolters y Afflerbach (2006) afirman que el conocimiento metacognitivo puede ser correcto o incorrecto y bastante resistente al cambio.

El segundo componente de la metacognición, según Schraw y Moshman (1995), citados en Fandiño (2018), es el control metacognitivo o aprendizaje autorregulado, el cual se refiere a las habilidades metacognitivas que facultan el control de los procesos de aprendizaje dirigidos a una (Arguelles y Nagles, 2007), de manera que el estudiante se convierta en un participante intencional y activo, gestor de su propio aprendizaje. En palabras de Tamayo (2006), el control metacognitivo o regulación se refiere

...al conjunto de actividades que ayudan al estudiante a controlar su aprendizaje, se relaciona con las decisiones del aprendiz antes, durante y después de realizar cierta tarea de aprendizaje. Se asume que la regulación metacognitiva mejora el rendimiento en diferentes formas: mejora el uso de la atención, proporciona una mayor conciencia de las

dificultades en la comprensión y mejora las estrategias ya existentes. Se ha encontrado un incremento significativo del aprendizaje cuando se incluyen, como parte de la enseñanza, la regulación y la comprensión de las actividades.

Para Brown (1987), hay tres procesos esenciales en la regulación de cognición: la planificación, el monitoreo y la evaluación. Tamayo (2006) lo resume así: planificar significa seleccionar estrategias adecuadas y ubicar factores que inciden en el desempeño, como pronósticos, estrategias de ranking y asignación de tiempo o atención selectiva antes de realizar las tareas, es decir, consiste en actividades y resultados esperados; el monitoreo se refiere a la posibilidad de que las personas comprendan y modifiquen su ejecución mientras realizan tareas; y la evaluación es el proceso en el cual los estudiantes realizan actividades metacognitivas que cuestionan su proceso de aprendizaje.

Modelo de monitoreo de Flavell.

Flavell (1979) postula un modelo de monitoreo cognitivo de cuatro categorías que interactúan entre sí, como se ilustra en la Figura 2: objetivo cognitivo, acción cognitiva, conocimiento metacognitivo y experiencia metacognitiva.

La primera categoría es el objetivo cognitivo y corresponde a las metas autoformuladas por el estudiante. Si la formulación de las metas implica estados intermedios de ejecución de la tarea, entonces se plantean submetas para lograr la solución del problema, de manera tal que el logro parcial de submetas funciona como un indicador del progreso del aprendizaje.

La segunda categoría, la acción cognitiva, se refiere al conjunto de procesos o estrategias metacognitivas implementadas por el estudiante para alcanzar el objetivo cognitivo: técnicas y

usos de recursos que sirven al estudiante para planificar, controlar y evaluar el desarrollo de su aprendizaje (Karbalaei, 2011).

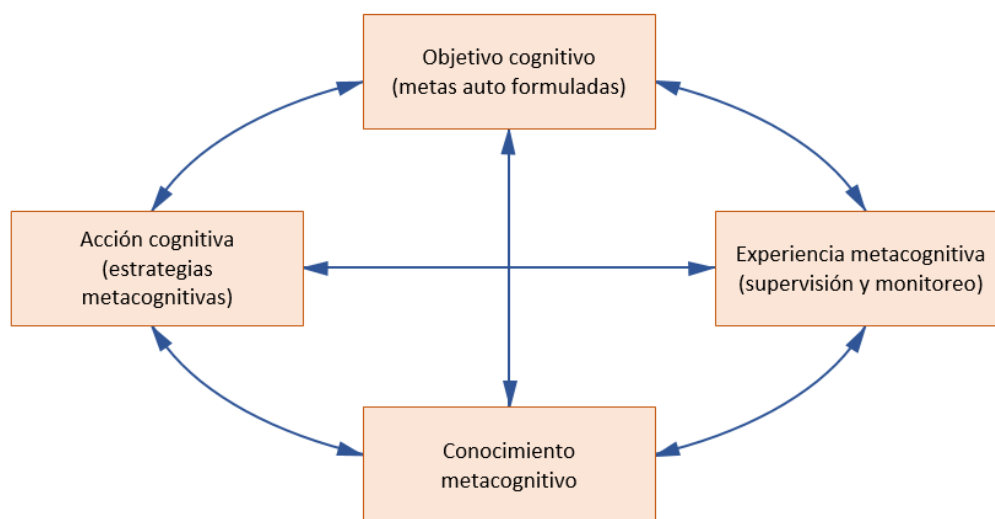


Figura 2. Modelo de monitoreo de Flavell (1979).
Fuente: elaboración propia.

La tercera categoría es el conocimiento metacognitivo o *saber qué* de la propia cognición y corresponde al conocimiento sobre las personas o declarativo postulado por Flavell (1979). De acuerdo con Efklides (2006), este conocimiento comprende lo que sabe o cree la persona de sí misma, las diferencias que la persona reconoce entre sí misma y los demás y el reconocimiento que la persona hace de las habilidades cognitivas que son comunes a todos. Además del conocimiento declarativo, Schraw y Moshman (1995) incluyen el conocimiento procedimental relacionado con las tareas y el conocimiento condicional relacionado con las estrategias.

La cuarta y última categoría es la experiencia metacognitiva y corresponde, de acuerdo con Efklides (2006), al monitoreo y acciones de supervisión del procesamiento cognitivo, de sus resultados y de las implicaciones metacognitivas y supervisión. Según Flavell (1979), la experiencia metacognitiva afecta al objetivo metacognitivo –las metas y submetas se ajustan,

abandonan o surgen nuevas–, a la acción cognitiva –replanteamiento de las estrategias– y al conocimiento metacognitivo –al ser revisado, puede sufrir ajustes o ser desechado–.

Modelo de monitoreo de Nelson y Narens.

Basados en el paradigma "Feeling of Knowing" FOK o Sentimiento De Saber, Miner y Reder (1994), postularon la existencia de un mecanismo controlador del accionar cognitivo, el cual se activa cuando se inicia la activación de la memoria. Nelson y Narens (1990, 1994) expanden este postulado y, por primera vez, se presenta un modelo metacognitivo general que describe cómo actúan los procesos metacognitivos y cómo se interrelacionan con los procesos cognitivos.

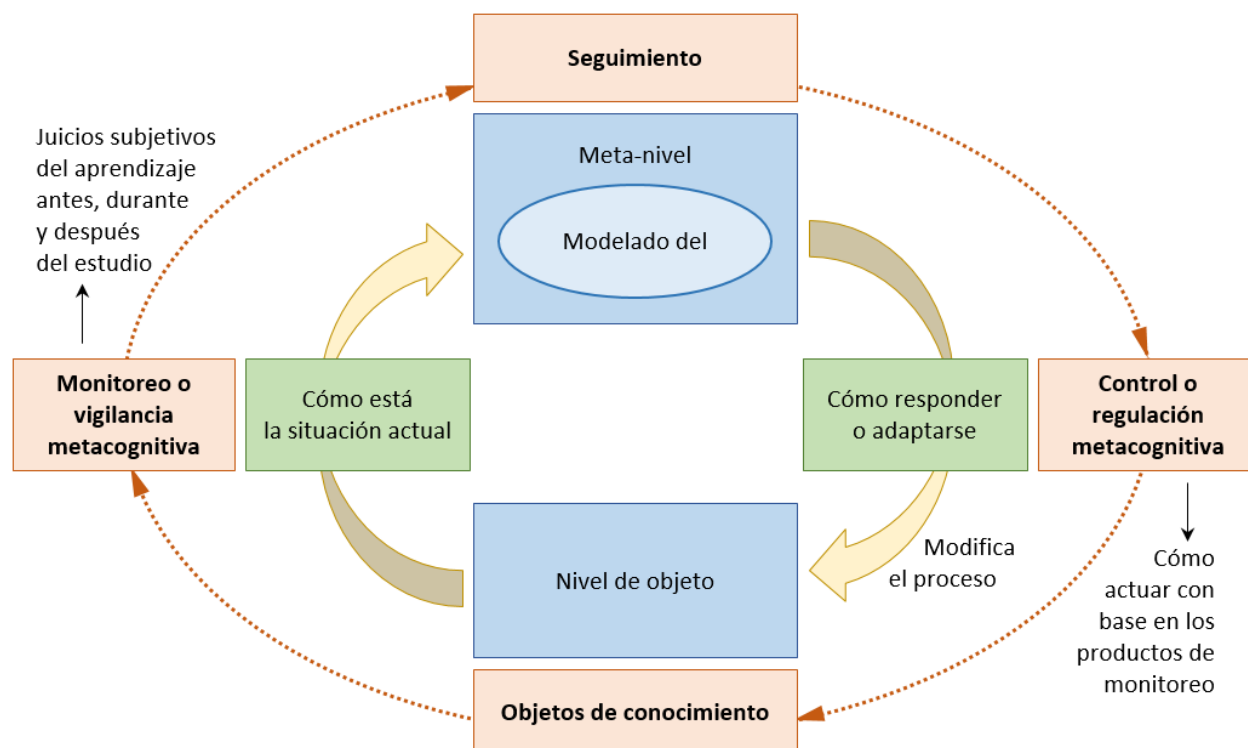


Figura 3. Modelo metacognitivo general: procesos e interrelaciones.

Fuente: elaboración propia basado en (Nelson, 1996), Nelson y Narens (1990, 1994) y Winne (1996).

En este modelo, las acciones cognitivas ocurren en dos niveles: el nivel de objeto y el meta-nivel, como se ilustra en la Figura 3. El nivel de objeto corresponde a la acción concreta por parte del sujeto, compuesta de cogniciones –normalmente relacionadas con objetos del mundo exterior–, es decir, *al hacer*. El meta-nivel corresponde a las cogniciones sobre cogniciones desde el nivel de objeto, es decir, al modelado que el sujeto elabora de la acción a realizar, *el deber ser*. Las operaciones mentales o cognitivas básicas para la adquisición de aprendizaje y el conocimiento –codificar, ensayar y recupera– se producen en el nivel de objeto.

Winne (1996) pone en evidencia que la relación entre el meta-nivel y el nivel de objeto abarca los objetos de conocimiento y las operaciones cognitivas. Entre ambos niveles hay un flujo de información en el que el meta-nivel juega un rol de dominancia o control. El nivel de objeto reporta cómo está la situación actual, con lo cual suministra información para pensamientos y sentimientos metacognitivos sobre cogniciones específicas (Nelson, 1996). A la existencia de estos pensamientos y sentimientos se le denomina “seguimiento”. La información sobre el estado del nivel de objeto se desarrolla en el meta-nivel a través de operaciones conscientes o inconscientes de monitoreo.

La información que fluye desde el meta-nivel hacia el nivel de objeto modifica el proceso a nivel objeto (iniciar una acción, continuarla o terminarla), pero no viceversa. Winne (1996) además indica que el flujo de información entre los dos niveles se realiza a través de dos operaciones. La primera es el monitoreo metacognitivo y se refiere a los juicios subjetivos del aprendizaje antes, durante y después del estudio. La segunda operación es el control metacognitivo y se refiere al cómo actuar con base a los productos de monitoreo determinando el curso del aprendizaje. En adición, Brown (1987) postula que hay tres procesos esenciales en la regulación de cognición: la planificación, el monitoreo y la evaluación.

Control metacognitivo.

Como se dijo antes, el control metacognitivo o aprendizaje autorregulado es el componente de la metacognición que faculta al estudiante la ejercitación de sus habilidades metacognitivas para que controle sus propios procesos de aprendizaje (Arguelles y Nagles, 2007). El control metacognitivo está compuesto de tres procesos esenciales, la planificación, el monitoreo y la evaluación Brown (1987).

Planificación.

En relación con la planificación, Fernández (1993) la establece como la etapa inicial antes de realizar cualquier acción porque proporciona una ruta hacia la tarea. Requiere de los estudiantes que comprendan la naturaleza del proceso de aprendizaje y sus objetivos, las características del material, el estilo y las limitaciones personales y la estrategia más efectiva en cada situación. Basados en los conocimientos previos, los estudiantes pueden establecer metas y submetas, encontrar los materiales necesarios y organizarlos, realizar tareas en torno a sus propias condiciones, anticipar estrategias necesarias, predecir resultados, asignar recursos y tiempo disponible, y llevar a cabo recompensas de desempeño esperadas.

Las actividades de planeación como la fijación de metas y el análisis de tareas ayudan a activar o mejorar aspectos relevantes del conocimiento previo que facilitan la organización y la comprensión de los contenidos de estudio (Pintrich y García, 1991). Para Tesouro (2015), la planificación corresponde a aquellos comportamientos en los que los estudiantes orientan y controlan su comportamiento mediante actividades como establecer habilidades y objetivos de aprendizaje, elegir los conocimientos previos necesarios para realizar la tarea, desglosarla en pasos sucesivos, organizar un cronograma, prever tiempos, recursos y carga de trabajo, y elegir

estrategias a seguir. Durante la planificación también se predicen resultados y se anticipan posibles recompensas (Caicedo, 2011).

Monitoreo.

En este proceso, los estudiantes formulan juicios metacognitivos: verifican, corrigen y revisan la estrategia propuesta, hacen preguntas, dan seguimiento a la planeación y ajustan las actividades que requieren tiempo y energía de manera que logren resolver la tarea. El estudiante realiza un seguimiento al plan y estima si alcanzará o no las metas y submetas propuestas, por tanto, controla la ejecución de la estrategia y toma decisiones frente a la necesidad de realizar ajustes si prevé que no tendrá éxito (Schraw, 1998), de manera que verifica su capacidad para seguir el esquema del plan y calcular su efectividad (Tesouro, 2015).

Como es evidente, el monitoreo ocurre durante la realización de la tarea; sin embargo, los juicios metacognitivos se pueden formular antes, durante o después de la ejecución de una tarea de aprendizaje (Manso-Vázquez et al., 2016), de manera que el monitoreo al aprendizaje es un proceso continuo.

Nelson y Narens (1990) hacen una distinción entre el monitoreo metacognitivo retrospectivo y el monitoreo metacognitivo prospectivo. El monitoreo retrospectivo se presenta antes de desarrollar una tarea de aprendizaje y en él se formulan juicios de facilidad del aprendizaje (*Ease Of Learning, EOL*), los cuales son predictores de la dificultad o facilidad de una tarea. Durante la ejecución de la tarea se formulan los juicios de aprendizaje (*Judgments Of Learning, JOL*), los cuales son predictores del rendimiento de un estudiante en el desarrollo de una tarea. El monitoreo prospectivo ocurre después de finalizada la tarea y establece juicios de

sensación de saber (*Feeling Of Knowing, FOK*) los cuales corresponden a las apreciaciones del aprendiz sobre el conocimiento que tiene de un tema (Nelson y Narens, 1990).

Nelson y Narens (1990) indican tres etapas de aprendizaje –adquisición, retención y recuperación– que relacionan con juicios de monitoreo de predicción y *postdicción*. Los juicios de predicción se formulan después de la adquisición y la retención, pero antes de la recuperación. De acuerdo con Hertzog, Dixon y Hultsch (1990), estos juicios hacen parte de la autoeficacia y reflejan la creencia de una persona en su dominio de una tarea de aprendizaje o en la memoria. Para Nelson y Narens (1990), las predicciones son herramientas para mejorar los procesos de control: las predicciones optimistas pueden ayudar a la recuperación mientras las pesimistas pueden motivar volver a la adquisición y retención. De otro lado, los juicios de *postdicción* se formulan después de la recuperación y se incorporan a la confianza en las respuestas recuperadas proporcionando al aprendiz una realimentación más precisa sobre su dominio del monitoreo (Maki, 1998; McCormick, 2003; Pressley y Ghatala, 1990, citados en Dunlosky y Bjork, 2013).

Auto monitoreo

Manso-Vázquez et al. (2016) resaltan que, si bien el monitoreo puede ser realizado por otras personas como pares o profesores, también puede ser ejercido por el propio estudiante –auto monitoreo o autocontrol– mediante tareas como el registro de una lista de chequeo, la medición del tiempo dedicado a una actividad o calculando la precisión de las respuestas (Freeman y Dexter-Mazza, 2004). Investigadores como Kern, Dunlap, Childs y Clarke (1994) y Prater, Hogan y Miller (1992) han reportado cambios satisfactorios debidos al auto monitoreo.

La literatura diferencia dos paradigmas de auto monitoreo. El primero es de auto monitoreo independiente y consiste en enseñar al estudiante habilidades de monitoreo dejando la

implementación a su criterio, es decir, sin herramientas que garanticen su ejecución (Carr y Punzo, 1993). En el segundo es auto monitoreo con realimentación y emplean procedimientos que proporcionan realimentación a los estudiantes sobre si están monitoreando con precisión su propio comportamiento (Hoff y DuPaul, 1998; McLaughlin, 1984).

Diversos estudios se han realizado en estudiantes con conductas problemáticas para evaluar los efectos del autocontrol (Hoff y DuPaul, 1998; McLaughlin, 1984; Peterson, Young, West y Peterson, 1999). Hoff y DuPaul (1998) evaluaron el autocontrol en tres estudiantes con trastornos de conducta disruptiva en un entorno educativo. Estudiante y profesor diligenciaron continuamente una herramienta tipo Likert sobre el comportamiento del alumno. El profesor ofreció realimentación a cada estudiante sobre su auto calificación, este evento se denomina emparejamiento. En función de la precisión de la medición del auto monitoreo con el monitoreo del profesor se ofrecieron recompensas. Los resultados permitieron sugerir que el autocontrol más el emparejamiento es un método eficaz para disminuir las conductas disruptivas en un entorno educativo. Peterson et al. (1999) demostraron las sospechas de Hoff y DuPaul, también Freeman y Dexter-Mazza (2004) llegaron a las mismas conclusiones con un estudiante de 13 años.

Evaluación.

La última actividad es la evaluación y corresponde al proceso en el que el estudiante despliega actividades metacognitivas que dan paso a que cuestione su proceso de aprendizaje, valore la efectividad de las estrategias que implementó para lograr los objetivos de aprendizaje, evalúe los resultados y modifique sus estrategias (Huertas, 2016). Para Tesouro (2015), mediante la evaluación se puede verificar el proceso de aprendizaje, ver los pasos prescritos, evaluar si se

ha alcanzado el objetivo, evaluar el resultado final o decidir cuándo finalizar el proceso o cuándo tomar un descanso. La evaluación se debe realizar durante y al final del proceso. Jorba y Sanmartí (1993) postulan que la evaluación debe ser interpretada como un proceso de regulación del aprendizaje tanto por parte de los profesores como de los estudiantes.

Gestión del tiempo académico.

El monitoreo abarca los hábitos de estudio como estrategia de aprendizaje relevante e implica la gestión de múltiples recursos, entre ellos el tiempo (Tamayo, 2006). La capacidad de gestionar de manera inteligente el tiempo académico ha sido objeto frecuente de investigaciones (Claessens et al., 2007), las cuales demuestran que se pueden entrenar las habilidades de gestión del tiempo. MacCann, Fogarty y Roberts (2012) postulan que la gestión del tiempo puede verse influenciada por la cognición (por ejemplo, el establecimiento de objetivos y la intención) y el contexto (por ejemplo, el papel del entorno de estudio). Terry (2002) reporta varios estudios que dan cuenta de la existencia de una relación positiva entre las habilidades de gestión del tiempo y la autorregulación eficiente. En la misma línea, Dombrowski (2006) indicó que existe una relación significativa entre la autoeficiencia, la planificación, la priorización de metas y una parte de la autorregulación y la gestión del tiempo. Si bien varios estudios reportan correlaciones positivas entre la gestión del tiempo y el logro académico (Britton y Tesser, 1991; Burlison, Murphy y Dwyer, 2009; Kitsantas, Winsler y Huie, 2008), aún se está lejos de considerar que esta es una conclusión concluyente (Wolters, 2017).

Existe amplia evidencia de que las demoras en la toma de decisiones y los compromisos en las formas tradicionales de procrastinación interfieren con el mejor desempeño y, por lo tanto, son un signo de bajo desempeño académico (Wolters, 2017). También se recoge evidencia de que

el tiempo de estudio se configura como elemento que puede ayudar a los alumnos a mejorar su rendimiento (Barrera, Donolo y Rinaudo, 2008; Suárez, Fernández, Cerezo, Rodríguez, Rosário y Núñez, 2012). No obstante, algunos investigadores difieren de la opinión predominante de que la postergación académica es obligatoriamente perjudicial para el aprendizaje y el logro (Choi y Moran, 2009; Kim y Seo, 2013; Knaus, 2000; Schraw, Wadkins y Olafson, 2007). Incluso, todavía es tema de discusión que el tiempo dedicado al estudio garantice el aprendizaje y, por ende, un mejor desempeño (Fernández, Bernardo, Suárez, Cerezo, Núñez, y Rosário, 2013; Núñez, Suárez, Cerezo, González-Pienda, Rosário, Mourao y Valle, 2013; Pan, Regueiro, Ponte, Rodríguez, Piñeiro y Valle, 2013; Regueiro, Suárez, Valle, Núñez y Rosário, 2015).

Abdulkader y Elissa (2015) rastrearon algunas de las intervenciones globales relacionadas con la gestión del tiempo, sus resultados indican que se enfocan en la capacitación en habilidades como el establecimiento de metas, la programación, la priorización de tareas, el autocontrol. De otro lado, las intervenciones específicas se centran en el establecimiento de metas y prioridades, la mecánica de la administración del tiempo y la preferencia por la noción de orden preferida, categorías que deberían mejorarse como efecto de las intervenciones generando mayor control percibido del tiempo (Claessens et al., 2007; Macan, Shahani, Dipboye y Phillips, 1990).

De acuerdo con algunos estudios (Green y Skinner, 2005; King, Winett y Lovett, 1986; Macan, 1994; Slaven y Totterdell, 1993; Van Eerde, 2003), es probable que someter a los estudiantes a capacitación y entrenamiento sobre la gestión del tiempo genere un aumento en la frecuencia de su involucramiento en conductas de gestión del tiempo (Claessens et al., 2007) y afecte positivamente variables como la estimación precisa del tiempo, el tiempo en tareas importantes, la ansiedad y la procrastinación (Burt y Kemp, 1994; Claessens et al, 2007; Eilam y Aharon, 2003; Francis-Smythe y Robertson, 1999; Nadinloyi et al., 2013; Van Eerde, 2003).

En una muestra de 735 estudiante universitarios, Gaeta y Cavazos (2016) investigaron la relación entre un promedio académico inicial, codificado en bajo / medio / alto, con el tiempo dedicado al estudio, los procesos de autorregulación y los promedios académicos acumulados. Los resultados mostraron registros de asociación positiva directa entre las horas totales de estudio y la capacidad percibida para autorregular el aprendizaje en los tres grupos. Se evidenció, además, que los estudiantes con mayores promedios académicos acumulados dedican más tiempo al estudio. De igual manera, se evidenció en los grupos de promedio bajo y medio, una asociación directa positiva entre las horas de estudio y el promedio acumulado. Las investigadoras hacen énfasis en que los resultados muestran que los “alumnos con un desempeño bajo se enfocan en el resultado final y no en el proceso de aprendizaje”, hecho asociado con “una mayor percepción de capacidad para autorregular el aprendizaje, así como con la utilidad percibida y un mayor uso de estrategias de autorregulación, lo cual repercute en el rendimiento académico posterior”.

Abdulkader y Elissa (2015) investigaron el efecto del uso de la instrucción en estrategias de gestión del tiempo para mejorar la administración del tiempo académico de estudiantes de primer año con discapacidades de aprendizaje en ausencia de cualquier otra condición incapacitante. Participaron 60 niños (30 en el grupo experimental y 30 en el grupo control) a quienes se les administró el instrumento de 19 ítems de escala Likert de tres valores (siempre, a veces y nunca) Time Management Questionnaire, TQM, desarrollado para medir las prácticas de administración del tiempo de los estudiantes de la escuela preparatoria cuyos valores más altos corresponden a mejores prácticas de gestión del tiempo. Los resultados evidenciaron que la implementación de estrategias de uso de instrucción de gestión del tiempo fue efectiva para mejorar las habilidades para administrar el tiempo académico de los estudiantes en el grupo experimental en comparación con el grupo de control.

La gestión del tiempo juega un papel principal en las ayudas que requieren los estudiantes para establecer sus propios objetivos de aprendizaje, administrar sus propios recursos, incluidos los espacios y el tiempo, y monitorear y reflexionar sobre su desempeño (Manso-Vázquez et al., 2016). Es manifiesta la necesidad de realizar más estudios que permitan medir la relación entre la gestión del tiempo y el logro académico (Dettmers, Trautwein y Ludtke, 2009; Fernández-Alonso, Suárez-Álvarez y Muñiz, 2014; Núñez, Vallejo, Rosário, Tuero y Valle, 2014). Gaeta y Cavazos (2016) se manifiestan en la misma línea al resaltar la necesidad de “investigar y diseñar ambientes de aula que aporten datos vinculados con la gestión del tiempo dedicado a las tareas académicas y sobre la utilidad del uso de estrategias de autorregulación del aprendizaje”.

AABC: andamios metacognitivos

A comienzos del siglo XX, el psicólogo ruso Lev Semionovich Vigotsky desarrolló el concepto de la Zona de Desarrollo Próxima, ZDP, definido como la distancia que existe entre el desarrollo psíquico actual de un sujeto y su desarrollo potencial (González, Rodríguez y Hernández, 2011).

Wood, Bruner y Gail (1976), basados en el concepto de ZDP, propusieron la teoría del andamio como un aprendizaje guiado por un adulto mediante la construcción de estructuras de conocimientos para favorecer en los niños el desarrollo de habilidades potenciales improbables de aprender de manera autónoma. Estos investigadores definieron andamio como el “proceso que permite al estudiante resolver un problema, realizar una tarea o lograr un objetivo que estaría más allá de sus esfuerzos no asistidos”, es decir, el andamio es el control que el profesor ejerce sobre “aquellos elementos de la tarea que inicialmente están más allá de la capacidad del estudiante, lo

que le permite concentrarse y completar solo aquellos elementos que están dentro de su rango de competencia” para que, eventualmente, no requiera de andamio.

Campione, Brown, Ferrara y Bryant (1984) explican cómo el profesor realiza un diagnóstico inicial al estudiante para determinar el apoyo social que requiere en su proceso de aprendizaje; durante el proceso, el profesor monitorea el desarrollo que el estudiante demuestra para dosificar de manera gradual el nivel el apoyo hasta retirarlo mientras le transfiere el control para que sea cada vez más autónomo de su proceso.

Aun hoy, esta teoría es objeto de investigaciones orientadas a establecer qué tipo de andamiajes resultan eficaces en los estudiantes para desarrollar habilidades de autorregulación y metacognición que se reflejen en una mejoría consistente de su desempeño académico manifestado en el logro de aprendizaje. En el contexto escolar, la función del andamio postulada por Wood et al. (1976) puede ser desarrollada por pares académico, como los compañeros de estudio, por el profesor, por agentes pedagógicos, por herramientas como lápiz y papel o por combinaciones de estos elementos (Chi, Leeuw y LaVancher, 1994; Puntambekar y Hübscher, 2005).

No se hizo esperar la adopción de la noción de andamiajes en AABC, inspirada en tutores humanos efectivos (Molenaar, Roda, Boxtel y Slegers, 2012), como herramientas tecnológicas o sistemas de software que apoyan a los estudiantes para que su aprendizaje sea más alcanzable Reiser (2004). Estos andamios computacionales proponen al estudiante tareas con diferente grado de dificultad y libertad (Salomon, Perkins y Globerson, 1991); proporcionan medios o fuentes de información que permiten una aproximación activa y dinámica al proceso de aprendizaje (Hollan, Bederson y Helfman, 1997); complejizan los contenidos de aprendizaje con el fin de jalonar el desarrollo de habilidades analíticas, de resolución de problemas o de pensamiento crítico (Engle

y Conant, 2002); actúan como soporte al desarrollo de habilidades metacognitivas (Pea, Wulfy Darling, 2003) y monitorean su progreso (López y Hederich, 2010).

Los andamios computacionales, de acuerdo con Warwick, Mercer y Kershner (2013), exhiben tres características, la primera es la contingencia o capacidad de adaptar las estrategias de enseñanza del docente a las necesidades del estudiante durante el desarrollo de las tareas de aprendizaje; la segunda es el desvanecimiento o retiro gradual del andamiaje, en la medida en que el estudiante adquiere habilidad en el desarrollo de una tarea (Wu y Pedersen (2011) son claros en que aún no hay consenso respecto de si el desvanecimiento mejora el desempeño de los estudiantes); y la tercera es la transferencia de responsabilidad al estudiante en la medida que adquiere mayor control de su proceso de aprendizaje.

Tipología de los andamiajes.

En el devenir de las investigaciones sobre andamiajes computacionales se han establecido diferentes tipologías de andamios. Según White, Shimoda y Frederiksen (2000) y Hadwin y Winne (2001), los andamios son *explícitos* o *implícitos*. Los andamios *explícitos* manifiestan de manera directa las instrucciones para que el estudiante mejore el aprendizaje, aproveche las herramientas ofertadas en el ambiente de aprendizaje y pida ayuda. Los andamios *implícitos* integran herramientas en el ambiente de aprendizaje para favorecer los procesos metacognitivos (planeación, monitoreo y evaluación) sin dar instrucciones al estudiante. Los andamios pueden ser clasificados mixtos cuando el apoyo ofrecido al estudiante es tanto explícito como implícito.

Para Hannafin, Land y Oliver (1999) y Kim y Hannafin (2011), los andamios son *estáticos* o *dinámicos*. Los andamios *estáticos* hacen parte de la planeación curricular, razón por la que establecen orientaciones fijas que guían al estudiante durante su proceso de aprendizaje sin

apreciar sus conocimientos previos, sus habilidades ni su avance en el proceso de aprendizaje. Los andamios *dinámicos* proporcionan métodos interactivos para evaluar el progreso del aprendizaje individual del estudiante mediante la incorporación de metas y monitoreo al desempeño de manera que el andamio se adapta a las diferentes necesidades de los estudiantes. Brush y Saye (2002) denominan andamios *duros* a los *estáticos* y andamios *blandos* a los *dinámicos*.

Holton y Clarke (2006) hablan del dominio del andamio que apoyan procesos metacognitivos y postulan dos naturalezas, la primera, la conceptual, se orienta a los procesos de comprensión y desarrollo conceptual mientras la segunda, la heurística, se orienta a las técnicas o métodos para resolver un problema. Desde esta perspectiva, clasifican los andamios en *auto andamios*, *recíprocos* y *expertos*. Los andamios *auto andamios* ocurren cuando el estudiante puede proporcionarse un andamio a sí mismo para resolver problemas nuevos o puede utilizar sus conocimientos en situaciones similares; los andamiajes *recíprocos* se presentan cuando dos o más personas interactúan colaborativamente proporcionando contribuciones en torno a una tarea común que debe ser resuelta; y los andamios *expertos* involucran la noción del tutor con la responsabilidad específica del aprendizaje de los demás (Holton y Thomas, 2001) muy en la línea propuesta por Wood et al. (1976).

Granott (2005) define los andamios exitosos como aquellos que apoyan, estimulan y aumentan el nivel de actividad del estudiante con independencia del andamio mismo, también asegura que un andamio lograr dicho aumento mediante la conjunción de sus *atributos cuantitativos*, que inducen una variabilidad vertical, y sus *atributos cualitativos*, que inducen una variabilidad horizontal. Los andamios de *atributos cuantitativos* calibran continuamente la Zona de Desarrollo Próxima del estudiante y ajustan su nivel de desvanecimiento para promover la

independencia. Sobre el particular, Wecker, Kollar, Fischery Precht (2010) contradicen a Granott sugiriendo que los andamios que se desvanecen podrían no favorecer el desempeño en el desarrollo de las tareas de aprendizaje. Los andamios de *atributos cualitativos* se despliegan cuando el andamio es ignorado o mal entendido respondiendo al desinterés del estudiante cuando este se separa de las actividades o cuando, aún tenido buen nivel de interacción con el andamio, sus resultados no son los esperados; entonces, modifica las estrategias o cambia el contenido de las actividades en un intento de despertar un nuevo interés o comenzar una nueva actividad.

Por último, Hannafin et al. (1999) clasifican los andamios según su propósito en *conceptuales, metacognitivos, procedimentales y estratégicos*. Los andamios *conceptuales* orientan al estudiante sobre qué aspectos de la tarea debe considerar, recomiendan el uso de herramientas y estrategias particulares, proporciona estructuras para identificar los contenidos; estos andamios reconocen los conocimientos previos del estudiante y se enfoca en el desarrollo de habilidades para alcanzar el logro de aprendizaje (Azevedo y Hadwin, 2005). Los andamios *metacognitivos* orientan al estudiante al desarrollo de procesos de pensamiento durante el aprendizaje, al planteamiento de estrategias y al monitoreo constantemente su desarrollo (Hannafin et. al, 1999); estos andamios promueven el pensamiento de orden superior, mediante la autoevaluación ayuda a los estudiantes a reflexionar sobre lo aprendido y evalúa su progreso (Jumaat y Tasir, 2014). Los andamios *procedimentales* orientan al estudiante en el uso de los recursos y las herramientas ofrecidas en el ambiente de aprendizaje, mediante tutoriales en el sistema, mapas de explicación esquemática o ventanas emergentes con ayuda (Hannafin et. al, 1999). Finalmente, los andamios *estratégicos* formula preguntas orientadoras, ofrecen formas alternativas de abordar problemas de aprendizaje, oferta modelos de análisis y planeación de estrategias (Hannafin et. al, 1999).

Andamiajes metacognitivos.

Hay consenso en los investigadores (Molennar et al., 2010; Quintana, Zhang y Krajcik, 2005; Reingold, Rimor y Kalay, 2008) en que los andamios metacognitivos permiten al estudiante gestionar y regular los procesos cognitivos, planear su proceso de aprendizaje de acuerdo con sus intereses y tiempo, monitorear el avance de las metas propuestas supervisando el avance de la meta propuesta y reflexionando sobre los resultados obtenidos, y evaluar los resultados obtenidos.

Los andamios metacognitivos tienen la intención de incrementar en los estudiantes las reflexiones explícitas en torno a la calidad de sus planes de aprendizaje, a cómo implementan sus estrategias de aprendizaje y a lo que aprenden; es decir, promueven reflexiones sobre cómo pensar su proceso de aprendizaje (Hildebrand y Soriano, 1999) de manera que aumente su conocimiento y habilidades metacognitivos (Shen y Liu, 2011).

Para Delmastro y Salazar (2008), los andamios metacognitivos son estructuras temporales que, mediante acciones de regulación y control, apoyan la gestión de las estrategias de aprendizaje del estudiante, para que mejore las que tiene o desarrolle nuevas, de manera que alcance mayores niveles de independencia en su proceso de aprendizaje.

Para Hannafin et al. (1999), los andamios metacognitivos buscan que el estudiante piense y reflexione sobre las tareas de aprendizaje, sobre cómo las realiza y cómo podría hacerlo mejor, que identifique riesgos y malas prácticas, que se cuestione sobre cómo mejorar su desempeño, de manera que desarrolle control sobre su proceso de aprendizaje para que este se vuelva explícito y se convierta en objeto de reflexión.

De acuerdo con Hill y Hannafin (2001), los AABC que incluyen andamiajes metacognitivos pueden motivar a los estudiantes a aprender tareas difíciles, conclusión con la que Azevedo y Hadwin (2008) concuerda, toda vez que las tareas de alta dificultad requieren conocimientos y habilidades que pueden ser desarrolladas a lo largo del proceso de aprendizaje.

La adopción de andamiajes metacognitivos favorece el aprendizaje autorregulado y, en consecuencia, mejora el proceso de aprendizaje. Experiencias acerca del monitoreo metacognitivo por medio de andamios y su aplicabilidad en AABC pueden comprobarse en Chen y Ge (2006) que desarrollaron un sistema de modelaje cognitivo en línea que estructuró el andamiaje para promover el desarrollo de habilidades para resolución de problemas por medio de preguntas clave, medicación de un experto y revisión por pares para facilitar el proceso metacognitivo en estudiantes de diseño instruccional con el fin de ayudarles a analizar los problemas del diseño y proponer soluciones. Además, en Stadtler y Bromme (2008) se propuso *met.a.ware*, una herramienta que ofrecía pistas metacognitivas a los participantes que buscaban información médica en internet que buscaba ayudar a los individuos a evaluar la información y a monitorear su comprensión, lo que resultó en un resultado de aprendizaje mejor de las personas que usaron la herramienta en comparación con el grupo de control.

Los hallazgos de Stadtler y Broom fueron soportados por Raes, Schellens, De Wevery Vanderhoven (2012) quienes propusieron un andamiaje en un AABC mediado por tecnología, por el profesor o por ambos para mejorar conocimiento específico en ciencias y la consciencia explícita metacognitiva en estudiantes de secundaria obteniendo resultados similares. Por otro lado, Gagnière, Betrancourt y Détienne (2012) descubrieron que, además de la ventaja de la adopción del andamiaje, el uso de pistas metacognitivas permite que los participantes tengan un mejor monitoreo y control del proceso que consistió en buscar, clasificar, y presentar la

información en una configuración colaborativa basada en el aprendizaje por problemas. Estas pistas metacognitivas pueden ser genéricas, que dan indicaciones generales de planeación y reflexión, u objetivas, que dan información sobre la planeación, el monitoreo y la evaluación de las actividades ejecutadas, siendo más significativas y útiles para el desarrollo del entendimiento estructural y semántico de los escenarios problema las pistas genéricas (Ifenthaler, 2012 citado en Blummer y Kenton, 2015).

Diseño emocional y sus aplicaciones en AABC

Um, Plass, Hayward y Homero (2011) definen el término diseño emocional como aquel que “describe elementos de diseño visual en entorno de aprendizaje multimedia que afectan las emociones de los alumnos y fomentan el aprendizaje”. Podemos entender el diseño emocional como la aplicación de la emoción frente a la utilidad, la usabilidad y las propiedades estéticas de un objeto y su rol en la cognición de las personas. Investigadores como Pekrun, Goetz, Titz y Perry (2002) subrayan la importancia de las emociones en los estudiantes porque están relacionados con el rendimiento académico.

De acuerdo con Norman (2004) las emociones son componente central de la cognición que afecta el comportamiento y mejora la memorización. Sus tres componentes son el diseño visceral o la apariencia; el diseño comportamental, es decir, el placer y la efectividad y el diseño reflexivo que se centra en la auto-percepción, la satisfacción personal y los recuerdos que le trae al usuario un objeto específico. A pesar de que las emociones en el diseño se dan de manera indirecta, Norman (2004) también afirma que, a pesar de que las tres propiedades deben estar presentes en un producto para que se tenga una experiencia satisfactoria, es posible, aunque raro,

encontrar creaciones que cumplan con uno de los componentes, usualmente el reflexivo por encima del comportamental o visceral.

Teniendo en cuenta que las emociones y el afecto son parte importante del contacto de los humanos con el mundo, Norman (2004) asegura que la cognición y las emociones evolucionaron como mecanismos para la comunicación y la supervivencia, por lo que tanto emociones negativas como positivas afectan la manera en la que los humanos solucionan problemas. Bajo la influencia de emociones negativas, un comportamiento ansioso y menos reflexivo da como resultado una mala ejecución de las tareas, mientras bajo la influencia de emociones positivas se estimula el pensamiento creativo y se obtiene mejor rendimiento en la resolución de problemas. Así, por ejemplo, Brand, Reimer y Opwis (2007) reportan que los alumnos que experimentan emociones negativas tardan más en llegar a niveles de dominio y obtienen peores resultados en las tareas de transferencia de los estudiantes que experimentan emociones positivas.

Según Plass et al. (2014), los elementos gráficos de una lección multimedia con diseño emocional pueden ser positivos, negativos o neutros: un diseño emocional positivo es capaz de inducir emociones positivas en los estudiantes que se traducen en un mayor rendimiento en la comprensión y en la transferencia. Cabe resaltar tres resultados de las investigaciones sobre color y forma que indican o aumentan las emociones positivas: los colores saturados y cálidos ha demostrado (Berlyne, 1970; Tucker, 1987), las formas de características redondeadas y (Alley, 1981; Berry y McArthur, 1985; Lorenz, 1950) e interfaces de ordenador antropomórficas (Dehn y Van Mulken, 2000). La Figura 4 muestra un claro ejemplo de interfaces de diseños emocionales opuestos, positivo a la izquierda y negativo a la derecha.

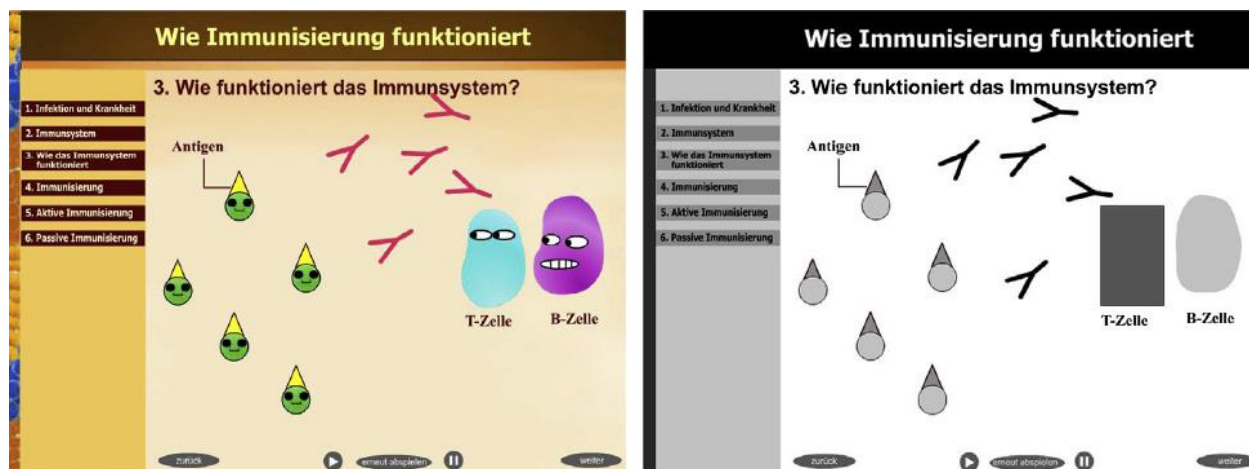


Figura 4. *Diseño emocional positivo vs. Diseño emocional negativo.*

Fuente: tomado de Plass et al., 2014.

Sin embargo, varios investigadores (Brünken, Plass y Moreno, 2010; Sweller, Ayres y Kalyuga, 2011) consideran que los elementos de diseño son irrelevantes y que por lo tanto resultan en una mayor carga cognitiva extrínseca (citados por Knörzer, Brünken y Park, 2016). Para referirse a los elementos que despiertan a la cognición extrínseca, se habla de detalles llamativos (*seductive details*) que son elementos que aportan algún tipo de información interesante, pero irrelevante que a su vez pueden cumplir roles importantes en el aprendizaje. Así, por ejemplo, se ha demostrado que el uso moderado de emociones inducidas cuando se aprende, si bien activa una carga extrínseca, completa, la capacidad de memoria y, en consecuencia, la capacidad cognitiva de los estudiantes (Park et al., 2015).

De acuerdo con lo anterior, el diseño emocional consiste entonces en la proposición de parámetros de diseño que tengan en cuenta el uso eficiente de la memoria disponible y los parámetros cognitivos orientados hacia el mejoramiento de los resultados de aprendizaje. Este tipo de diseño va orientado hacia el análisis de las formas y los colores y su efecto en el aprendizaje, como en Plass et al. (2014) que midió el efecto en la carga cognitiva, motivación y dificultad percibida de la tarea en una población de 121 estudiantes de más de 18 años ubicados

aleatoriamente a un AABC con diseño para la inducción de emociones positivas, neutras y negativas. Fue demostrado que los materiales bien diseñados inducen emociones positivas y facilitan la comprensión, pero no el desempeño, igualmente, fueron examinados los efectos del diseño al separar sus componentes bajo diferentes condiciones.

Adicionalmente, otros factores del diseño como los elementos afectan la nivelación de la carga cognitiva. Schneider et al. (2016) analizan la motivación y la medida en la que la transferencia se ve afectada por la presencia de elementos decorativos en una muestra de 85 estudiantes de la Technische Universität Chemnitz de diferentes carreras con una edad media de 24 años ($DS = 3.6$). Primero, se aplicó una prueba de conocimientos previos, después se asignó al estudiante a una de las dos condiciones experimentales (imagen afectiva positiva vs negativa o contexto de placer vs contexto de aprendizaje). Los resultados mostraron que las imágenes positivas o las de aprendizaje promueven la retención y el aprendizaje, sin embargo, el placer es identificado como mediador del efecto entre la valencia de las imágenes positivas y las del contenido de aprendizaje.

En el estudio hecho por Schneider, Nebel y Rey (2016) se identifica al placer como mediador del conocimiento y a las imágenes decorativas positivas con una mejora en la transferencia y comprensión en ambientes de aprendizaje multimedia donde las imágenes actúan como elementos que forman parte de los detalles llamativos, sin embargo, se les atribuye un papel importante al ser usadas de manera medida ya que en exceso se experimenta el efecto contrario. El tipo de imágenes que atañen a este estudio son las imágenes decorativas conducentes que, según Bradley, Codispoti, Sabatinelli y Lang (2001), pueden ser clasificadas en dos categorías: la primera, la ilustración metacognitiva, que mejora los procesos mediadores del aprendizaje como la cognición y metacognición, y es cualquier imagen que tenga información

verbal que sea relevante. La segunda categoría es la emocional/motivacional y consiste en imágenes que evocan estados emocionales o motivacionales, sirven como despertador del afecto o la motivación e inducen un mejor humor que en combinación con las imágenes de aprendizaje mejoran el rendimiento de este (citado en Schneider et al., 2016).

A pesar de la extensiva investigación en el campo y la aplicación del concepto en diseños experimentales, no hay desarrollos de software de código abierto que apliquen activamente diseño emocional, sin embargo, estos preceptos sirven para que los desarrolladores instruccionales tengan en cuenta elementos como la emoción, la narración y los elementos gráficos con antropomorfismos, muchas veces en forma de emoticones y caras sobre objetos para inducir emoción. Ahora bien, la emoción es útil para motivar intrínsecamente pero no tiene ningún efecto en la recordación a largo plazo si no hay ningún seguimiento pedagógico real.

El agente pedagógico en el diseño emocional en un futuro podría ser reemplazado por una inteligencia artificial y sensores biológicos que midan con exactitud las emociones de los usuarios de los AABC: ya existen prototipos de robots capaces de reconocer las emociones y responder de acuerdo a la situación (Woo, Botzheim y Kubota, 2017), al igual que una amplia gama de tecnologías de reconocimiento vocal y facial que pueden ser herramientas pedagógicas para la creación de un AABC automatizado (Charoenpit y Ohkura, 2013). Los AABC actuales dependen enteramente la mediación genuina entre el estudiante y el docente. Todos estos desarrollos en la concepción de AABC harán posible que los docentes tengan más herramientas de evaluación y gestión, sin embargo, no pueden existir todavía sin mediación humana.

Andamios emocionales.

Esta teoría sigue vigente y se complementa con la emoción como componente que afecta la motivación. Según Park (2016), el andamiaje emocional es un conjunto de estrategias pedagógicas usadas para influenciar a los estudiantes por medio de metáforas, historias, analogías y narraciones, su objetivo es promover el aprendizaje y en AABC han sido implementados como agentes pedagógicos o avatares que representan al estudiante y al tutor. Hay dos tipos, el de emociones constructivas y destructivas, las primeras ayudando al proceso de aprendizaje y las segundas distraen: por medio de la adopción de un andamio emocional se pueden suprimir las emociones negativas e intensificar las positivas.

Park (2016) propone la creación de un andamiaje emocional que tenga tres elementos: dos avatares que representen al estudiante y al profesor y un mensaje con el andamiaje positivo o negativo que induzca una emoción en el estudiante. En el estudio fue demostrado que el uso de este tipo de herramientas induce efectivamente interés por medio de mensajes de andamiaje y de input cognitivo en forma narrativa, es decir, se relata una historia que contiene emociones positivas y negativas adaptado al input. Su adopción requiere del conocimiento de las expectativas y emociones de los estudiantes frente al contenido para poder empatizar y así adaptarlas en el contenido del mensaje.

La dificultad en la creación de un andamiaje mediado por la tecnología reside sobre todo en la logística del análisis de las muchas variables que deberían ser tenidas en cuenta para responder a las singularidades de los estudiantes, en consecuencia, al ser estos andamios estáticos, no evolucionan y no responden a las necesidades emergentes (Sharma y Hannafin, 2007), por lo tanto, se hace necesaria la presencia de un docente que analice los datos y gestione el AABC. En este aspecto, Pratama, Anavatti y Lu (2015) proponen el algoritmo de clasificación

metacognitiva rClass que predice escenarios de aprendizaje adaptados a las necesidades de la maquinaria. Este algoritmo recoge la teoría de andamiaje metacognitivo y la aplica en Machine Learning para identificar las partes de la cadena de ensamblaje automatizado que se desgastan o relentizan el proceso. En educación como las variables son muchas más, los docentes pueden utilizar las TIC para formular andamiajes en Facebook Groups, wikis y blogs, blogs, herramientas de ofimática y para formular cuestionarios, que, a pesar de deber ser administrados y gestionados por ellos mismos, pueden ser herramientas poderosas de diagnóstico metacognitivo (Ragupathi, 2014).

Capítulo 3: Metodología

Diseño de la investigación

La investigación tiene un diseño factorial 2x3 con grupos conformados previamente, correspondientes a los estudiantes de décimo grado de la Institución Educativa Distrital Pablo Neruda ubicada en la ciudad de Bogotá. Para el desarrollo de la investigación los estudiantes interactuaron con un ambiente computacional que contiene 11 unidades de estudio para el aprendizaje de filosofía. La modalidad educativa del curso fue virtual; es decir, el estudiante desarrolla de manera independiente el programa del curso a través del escenario computacional.

De manera general, la investigación incorpora dos variables independientes: 1) diseño de ambiente computacional (neutro y positivo), y 2) andamiaje de monitoreo (sin andamiaje, con automonitoreo, con apoyo de monitoreo). La Tabla 3 muestra el diseño de la investigación.

Tabla 3. Distribución de los grupos según el diseño de la investigación - factorial 2x3.

		Andamiaje de monitoreo		
		Sin monitoreo	Con automonitoreo	Con apoyo de monitoreo
Software	Neutro	G ₁	G ₂	G ₃
motivacional	Positivo	G ₄	G ₅	G ₆

Con respecto a las variables dependientes, la investigación incluyó: 1) logro de aprendizaje (medido en términos de la comprensión de los contenidos como el promedio de once evaluaciones individuales), 2) la capacidad de monitoreo, y 3) gestión del tiempo. Como variable asociada se asumió el estilo cognitivo en la dimensión DIC, con tres valores: 1) dependientes de campo, 2) intermedios de campo, y 3) independientes de campo. Las covariables fueron: 1) logro previo, 2) pretest de monitoreo y 3) pretest de gestión del tiempo.

De otro lado, el análisis de los datos se fundamentó en un diseño factorial 2x3x3 que se realizó por medio de un análisis multivariado de covarianza, MANCOVA. Para esto se utilizó el software estadístico denominado *Statistical Package for the Social Science - IBM SPSS*, versión 25.

Población y muestra

En la investigación participaron un total de 211 estudiantes de décimo grado de la Institución Educativa Distrital Pablo Neruda, ubicada en Bogotá, 100 mujeres (47,4%) y 111 hombres (52,6%). La edad de los aprendices osciló entre los 13 y 19 años ($M = 15,98$ años, $DE = 1,03$). Los estudiantes menores de edad allegaron un consentimiento informado firmado por sus padres o acudientes para la participación en este proyecto de investigación. En la Tabla 4 se presenta el número de estudiantes que interactuaron con cada una de las versiones del software.

Tabla 4. Tamaño de los grupos de acuerdo con el diseño para el análisis de los datos, factorial 2x3x3.

		N			Total	
		SM	CM	CAM		
Software motivacional	Neutro	Dependiente	9	11	10	30
		Intermedio	14	11	13	38
		Independiente	13	13	9	35
		Total	36	35	32	103
	Positivo	Dependiente	17	12	8	37
		Intermedio	12	13	11	36
		Independiente	7	10	18	35
		Total	36	35	37	108
Total	Dependiente	26	23	18	67	
	Intermedio	26	24	24	74	
	Independiente	20	23	27	70	
	Total	72	70	69	211	

Nota: SM= Sin Monitoreo; CA= Con Automonitoreo; CAM=Con apoyo de Monitoreo

Instrumentos

Medición del monitoreo y la gestión del tiempo.

Los estudiantes que participaron en la investigación, al inicio y al finalizar el proceso de intervención, respondieron dos subescalas; la primera corresponde al cuestionario Metacognitive Awareness Inventory, MAI (validado por Schraw y Denninson, 1994), denominada monitoreo. La segunda corresponde al cuestionario Online Self-regulated Learning Questionnaire, OSLQ (Martínez-López, Yot, Tuovila y Perera-Rodríguez, 2017), denominado gestión del tiempo.

Monitoreo.

Para medir la capacidad de monitoreo se utilizó el MAI, instrumento que permite identificar las habilidades metacognitivas de los sujetos por medio de 52 ítems, distribuidos en dos categorías, el conocimiento de la cognición y la regulación de la cognición. El monitoreo (1, 2, 11, 21, 28, 34, 49), evalúa la supervisión que ejerce el sujeto del proceso de aprendizaje durante el desarrollo de tareas. El cuestionario se caracteriza por ser de autorreporte y sus opciones de respuesta se encuentran en una escala Likert con los siguientes enunciados: 1. Completamente en desacuerdo, 2. En desacuerdo, 3. Ni en desacuerdo ni de acuerdo, 4. De acuerdo y 5. Completamente de acuerdo.

La consistencia interna de la subescala de monitoreo presentó un alfa de Cronbach de 0,727. De acuerdo con la literatura especializada, este valor da cuenta de la confiabilidad del instrumento utilizado.

Gestión del tiempo.

Para la medición de esta capacidad en los estudiantes que participaron en el estudio se utilizó el instrumento de autorreporte denominado cuestionario de autorregulación del aprendizaje online, por su sigla en inglés Online Self-regulated Learning Questionnaire, OSLQ (Martínez-López, Yot, Tuovilay Perera-Rodríguez, 2017). Las opciones de respuesta se encuentran en una escala Likert de 5 puntos, a saber: 1. Completamente en desacuerdo, 2. En desacuerdo, 3. Ni en desacuerdo ni de acuerdo, 4. De acuerdo y 5. Completamente de acuerdo. La consistencia interna de la subescala de gestión del tiempo presentó un alfa de Cronbach de 0,768. Valor que indica que el instrumento es confiable en el desarrollo de la investigación

Prueba de figuras enmascaradas para determinar el estilo cognitivo DIC.

La prueba de figuras enmascaradas EFT fue el instrumento utilizado para determinar el estilo cognitivo de los estudiantes en la dimensión dependencia-independencia de campo - DIC. Se utilizó el formato propuesto por Sawa (1966). La prueba consta de cinco subpruebas y consiste en identificar una figura simple en diez figuras complejas organizadas secuencialmente que deben ser resueltas en un tiempo preestablecido.

La prueba EFT se aplicó a la totalidad de los estudiantes que participaron en la investigación, de manera grupal. Sobre un puntaje máximo de 50 puntos, el valor mínimo fue de 5 puntos y el valor máximo de 49. El promedio de la prueba de la muestra fue de 25,57 y la desviación estándar fue 10,15. Mediante terciles se identificaron tres grupos: 1) 67 estudiantes dependientes de campo (primer tercil), 2) 74 estudiantes intermedios (segundo tercil), y 3) 70 estudiantes independientes de campo (tercer tercil).

La prueba EFT fue validada por el grupo de investigación *Estilos cognitivos* de la Universidad Pedagógica Nacional con estudiantes colombianos y ha sido aplicada en diferentes investigaciones, las cuales han mostrado una consistencia interna que oscila entre el 0,85 y 0,9. (López et al., 2012).

Logro de aprendizaje.

El logro académico se obtuvo del promedio aritmético de las 11 evaluaciones de comprensión de los contenidos, una por cada unidad de estudio. Todas las evaluaciones contenían 10 preguntas temáticas de respuesta única y selección múltiple, extraídas al azar de un banco de preguntas elaborado para cada unidad de aprendizaje. Cada estudiante realizó la evaluación de forma individual, la calificación correspondió a la suma de las respuestas correctas. Las once evaluaciones se administraron en el AABC y sus resultados se presentaron al estudiante de forma inmediata. Los resultados de las evaluaciones se almacenaron en una base de datos para su posterior análisis. Las calificaciones oscilan entre 0 y 10, las superiores a 6 implican la aprobación.

Descripción del ambiente computacional

La totalidad de los estudiantes utilizó el AABC denominado *Joint Patrística* desarrollado específicamente para la presente investigación. El curso está compuesto por 11 unidades de aprendizaje, estas son: 1) Helenismo: Grecia en oriente, 2) Constantino El Grande, 3) Historia de la Iglesia Católica Apostólica Romana, 4) Cristianismo y filosofía, 5) Fe y razón, 6) El bien y el mal, 7) Voluntad y libertad, 8) El Iluminismo, 9) La existencia de Dios, 10) San Agustín y Santo Tomás y 11) Guillermo de Ockham. Los contenidos temáticos del curso corresponden a un

conjunto de conocimientos previos que requieren los estudiantes para cursar la asignatura Filosofía de grado décimo. Cada unidad didáctica fue diseñada para ser realizada en tres horas de estudio e incluye la presentación de la unidad, el cuerpo de contenidos temáticos a estudiar, tres actividades opcionales de refuerzo que pueden ser realizadas múltiples veces, material de apoyo complementario y una evaluación que solo tiene un intento de realización.

Las unidades de estudio contienen información textual y gráfica, infografías, videos, actividades de aprendizaje, material de apoyo, pruebas de evaluación de aprendizajes y vínculos a sitios web, entre otros recursos. Para acceder a los contenidos temáticos de cada unidad, el estudiante dispone de una estructura hipertextual, que incluye un menú principal y botones de navegación para explorar y estudiar todo el contenido.

Las unidades se habilitaron una a la vez en el orden enunciado, de manera que siempre hubo solo una activa, siempre disponible durante cinco días incluyendo sábados, domingos y festivos. Todas las unidades didácticas finalizaron con una evaluación de 10 preguntas temáticas de respuesta única y selección múltiple, extraídas al azar de un banco de preguntas preelaborado. Las evaluaciones se habilitaron el último día de la unidad didáctica entre las 6.00 p.m. y las 9.00 p.m. El tiempo máximo para presentarla fue 30 minutos.

El ambiente computacional es una combinación de las plataformas responsivas *Joint* y *2PI Generator*, software de la firma DPA programados en Laravel, Javascript, CSS y HTML5 y un motor de bases de datos GT.M NoSQL común. *Joint* proveyó la estructura del ambiente de aprendizaje y *2PI Generator* los contenidos a través de llamados por script. Para adelantar el estudio se adquirió un hosting y un dominio en la web en donde se alojó el curso (<https://www.educationdpa.co/joint/>) habilitado para navegar desde un computador o un dispositivo móvil, tales como tabletas o celular inteligentes, con conexión a internet.

Apariencia gráfica general del AABC.

La Figura 5 se muestran las interfaces de 1) ingreso de credenciales del estudiante a la plataforma Joint: número celular como nombre de usuario y su número de identificación como contraseña, la cual podía cambiar y recuperar, 2) bienvenida al curso Patrística y 3) la primera unidad de aprendizaje en versión diseño emocional positivo.

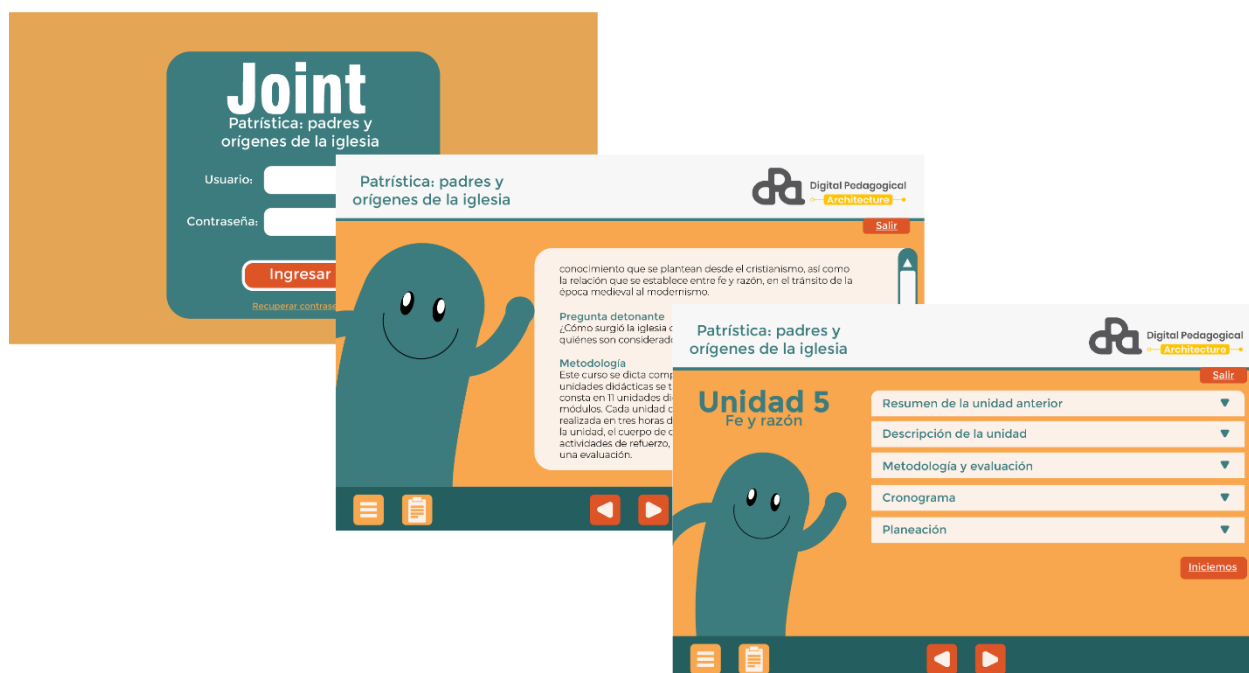


Figura 5. Apariencia general de la plataforma Joint.

La Figura 6 se muestra la estructura general de las unidades didácticas. Inicia con la presentación de la unidad enumerando las temáticas de estudio, la estructura de la unidad (siempre igual), las condiciones de evaluación, la invitación a revisar el material de apoyo, la sugerencia de realizar las tres actividades propuestas y las instrucciones generales a seguir según el tipo de andamio. Luego se despliegan los contenidos temáticos de la unidad y se concluye con la evaluación. La consulta del material de apoyo y la realización de las actividades es opcional.

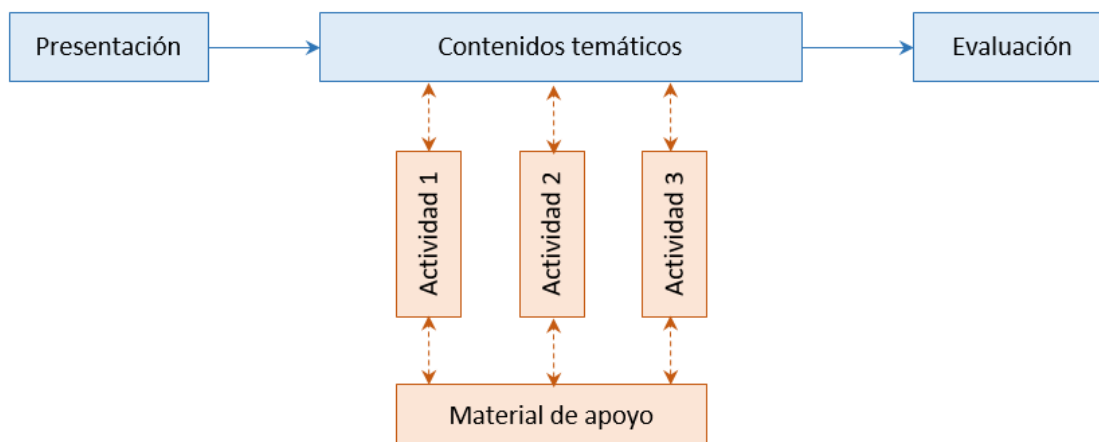


Figura 6. Estructura de la unidad didáctica.

En la Figura 7 se presenta la estructura general de una pantalla de estudio. El diseño de la interfaz se caracteriza por estar dividido en tres secciones horizontales: una franja superior a modo de cabecera, una sección amplia en el medio y una franja inferior a modo de pie.

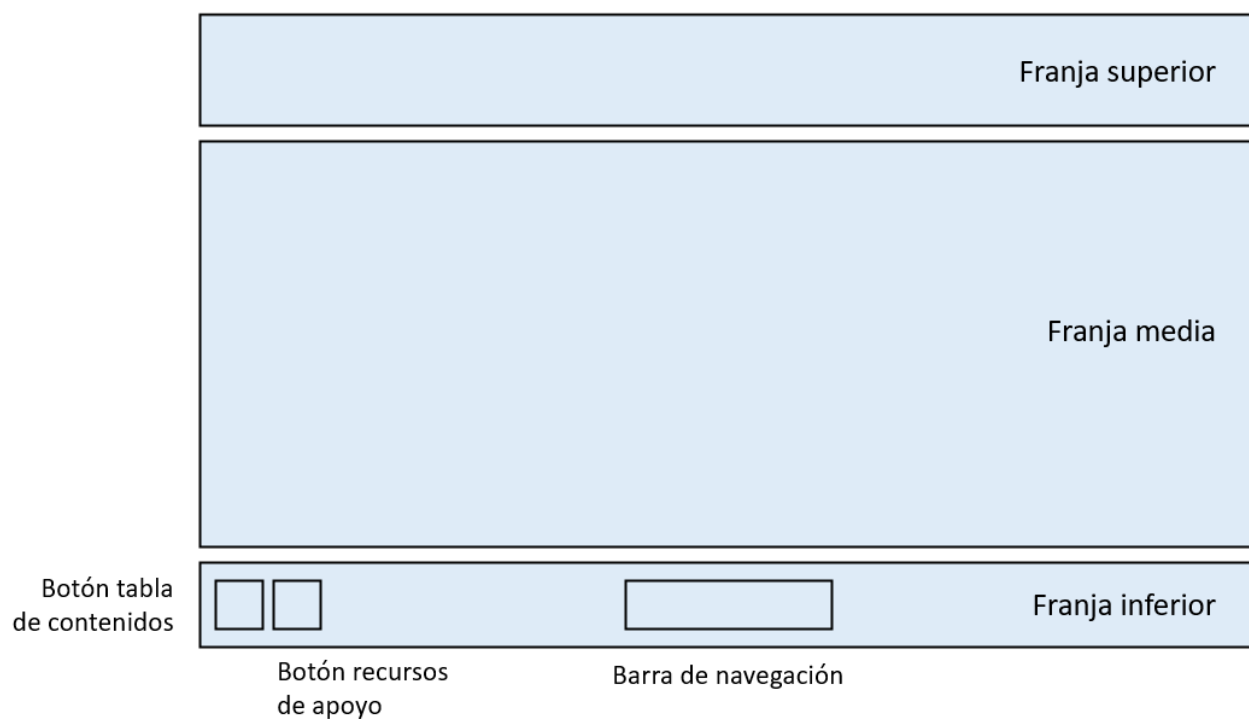


Figura 7. Plantilla del ambiente de aprendizaje.

La sección cabecera o franja superior contiene el nombre de la unidad didáctica. La segunda sección, en la franja central de la pantalla, se ubica el tutor virtual, los cuadros de diálogo del tutor, los contenidos, actividades de aprendizaje y demás recursos. La sección pie o franja inferior, al lado izquierdo, se encuentran dos botones, el primero despliega una ventana con la tabla de contenido navegable de la unidad didáctica, el segundo lleva al material de apoyo. El tercer elemento de la franja inferior es una barra de navegación con opciones moverse una página a la derecha y moverse una página a la izquierda.

Diseños emocionales.

Las diferencias entre el diseño emocional positivo y neutro se ilustran así: la Figura 8 muestra la iconografía, la Figura 9 muestra los personajes, la Figura 10 muestra elementos de apoyo y, por último, la Figura 11 muestra las plantillas y la tipografía.



Figura 8. Iconografía en diseño emocional positivo y neutro.

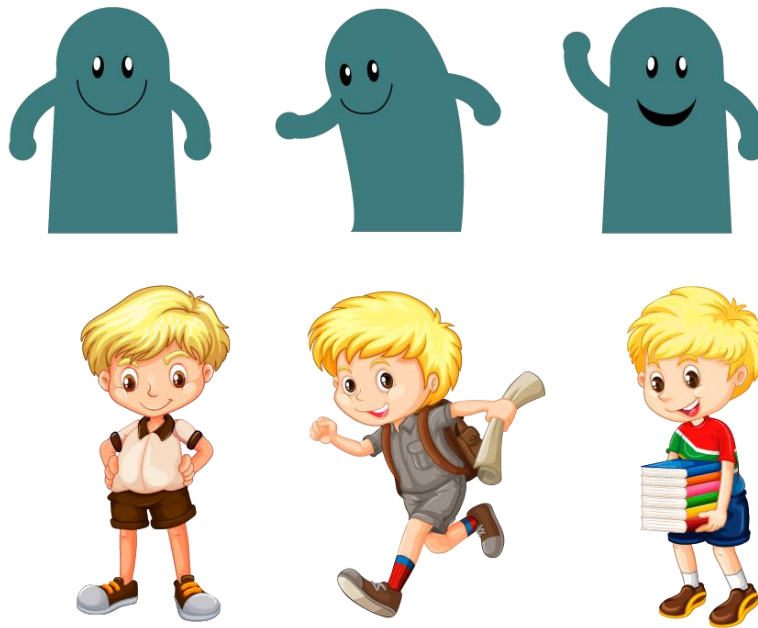


Figura 9. Personajes en diseño emocional positivo y neutro.



Figura 10. Elementos en diseño emocional positivo y neutro.



Figura 11. Plantillas en diseño emocional positivo y neutro.

La diferencia entre los elementos de los dos tipos de diseño se manifiesta en varios componentes: color, formas, iconografía, uso de sombras, personajes y tipografía. El diseño emocional positivo usa colores tierra, iconografía temática pero sencilla, y personajes humanoides, a la vez que prefiere el uso de esquinas curvas tanto para las imágenes como para la

tipografía. El diseño emocional neutro no admite estricciones ni se limita en colores, iconografía, figuras, personajes ni formas. Mediante la combinación de los elementos mencionados se configuraron los dos ambientes de aprendizaje.

Descripción de los andamiajes de monitoreo.

Como se mencionó, el AABC desarrollado para la investigación incorpora tres escenarios de monitoreo: 1) ausencia de andamio de monitoreo, 2) andamio con automonitoreo y 3) andamio con apoyo de monitoreo.

El propósito fundamental del andamiaje diseñado es apoyar a los estudiantes en el desarrollo de la capacidad metacognitiva en lo referente a los procesos esenciales en la regulación de cognición haciendo hincapié en el monitoreo. Asimismo, también pretende beneficiar a todos los estudiantes para obtener mejores resultados que respeten el ritmo de aprendizaje, así como las diferencias individuales.

La arquitectura del andamio con apoyo de monitoreo, el más completo, responde los elementos propuestos por Hadwin y Winne en su modelo de autorregulación del aprendizaje basado en la teoría del procesamiento de la información (Hadwin y Winne, 2001; Winne y Hadwin, 1998). Este modelo consta de cuatro etapas: 1) percepción de la tarea, 2) planeación, 3) aprendizaje en marcha y 4) reflexión.

Las etapas que componen cada andamiaje son ocho: 1) instrucciones, 2) meta, 3) submetas, 4) ejecución, 5) mensajes, 6) evaluación, 7) metacognición y 8) realimentación. La Tabla 5 indica la configuración de cada escenarios de monitoreo.

Tabla 5. Configuración de los andamios.
Andamiaje de monitoreo

	Sin monitoreo	Con automonitoreo	Con apoyo de monitoreo
Presentación	■	■	■
Meta	□	■	■
Planificación	□	■	■
Ejecución	■	■	■
Mensajes	□	□	■
Evaluación	■	■	■
Metacognición	□	■	■
Realimentación	□	■	■

A continuación, se describe cada una de las etapas del andamiaje desde los elementos del modelo propuesto por Hadwin y Winne.

Percepción de la tarea.

En este elemento sucede la etapa *presentación*. El andamiaje da a conocer los objetivos de aprendizaje de la unidad didáctica y ofrece al aprendiz un panorama de la temática que va a estudiar y el contexto en el que esta se desarrollará través de la interpretación de las condiciones de trabajo y las condiciones cognitivas. En esta etapa los estudiantes elaboran una representación inicial de la tarea de aprendizaje que los prepara para abordar la siguiente etapa (Schraw y Dennison, 1994; Winne, 2001); se espera que el estudiante se cuestione sobre los conocimientos previos y las estrategias de aprendizaje que podría implementar. El AABC presenta la estructura la unidad didáctica (Figura 6), sus orientaciones generales y los temas que la componen, como se muestra en la Figura 12.

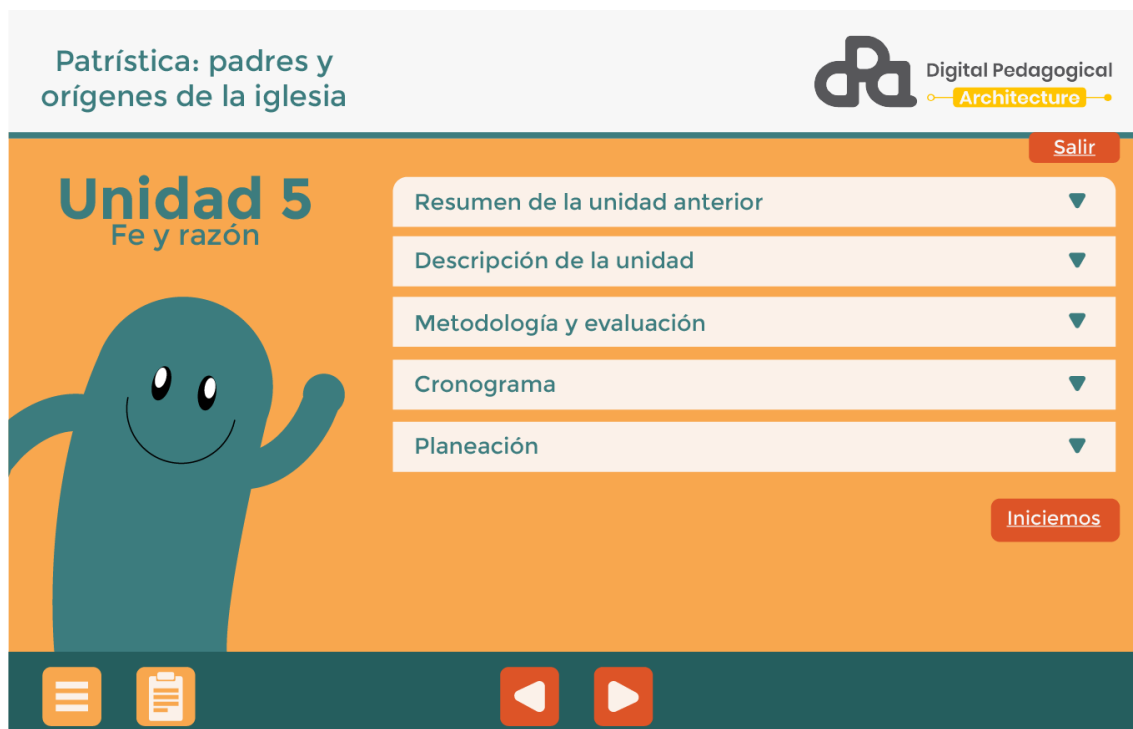


Figura 12. Modelo de procesamiento de información, etapa 1: percepción de la tarea.

Formulación de metas y planeación.

En este elemento suceden las etapas *metas* y *planificación*. En un primer momento, el estudiante participa de su proceso de aprendizaje mediante la toma de decisiones para la formulación de una meta correspondiente a la calificación que espera alcanzar en la evaluación de la unidad (no se admiten metas inferiores a 6, el valor mínimo de aprobación). La meta actuará posteriormente como un criterio personal para monitorear y controlar el aprendizaje (López, 2010; Winne, 2001). También se busca que los estudiantes fijen metas cada vez más exigentes a medida que interactúan con el ambiente y alcanzan experiencias de éxito (López y Triana, 2013).

En el segundo momento, el andamiaje le propone al estudiante que planifique su estudio a través de una estrategia para la unidad didáctica. La estrategia consiste en que realice las tres actividades opcionales de refuerzo incluidas en cada unidad para que, antes de presentar la evaluación de la unidad, identifique qué tanto ha comprendido los contenidos disciplinares. El

AABC solicita al estudiante proyectar el día y la jornada (AM o PM) en la que realizará cada actividad (véase la Figura 13) como paso previo para iniciar el estudio de los contenidos. De esta forma, el aprendiz debe realizar un plan estratégico que le permita alcanzar la meta de aprendizaje fijada. El propósito del plan es preparar a los estudiantes para las actividades de aprendizaje de manera organizada y metódica (Huertas, 2016; López, Ibáñez y Racines, 2017).

Patrística: padres y orígenes de la iglesia

Digital Pedagogical Architecture

Salir

Unidad 5

Fe y razón

Resumen de la unidad anterior

Descripción de la unidad

Metodología y evaluación

Esta unidad se dicta completamente en línea, no se trabajarán sus temas en el aula de clase. Se encuentra habilitada entre el domingo 21 de octubre a las 6.00 a.m. y el viernes 26 de octubre a las 9.00 p.m., es decir, durante 63 horas, si bien fue diseñada para ser realizada en tres horas de estudio. Consta de esta presentación general, los contenidos temáticos de Fe y razón, tres actividades de refuerzo, material de apoyo complementario y una evaluación para contestar en máximo 30 minutos que estará habilitada entre las 6:00 p.m. y las 9:00 p.m. del viernes 26 de octubre.

Descripción de la unidad

Figura 13. Modelo de procesamiento de información, etapa 2: formulación de metas y planeación.

Aprendizaje en marcha.

En este elemento suceden las etapas *ejecución* y *mensajes*. El estudiante navega libremente por los contenidos de la unidad didáctica; si lo desea, consulta los recursos de apoyo y realiza las actividades de refuerzo propuestas, con el fin de alcanzar la meta de aprendizaje fijada. El monitoreo y el control metacognitivo se estimulan durante el estudio de la unidad a partir de la implementación de dos estrategias. La primera estrategia consiste en mostrar la meta que el estudiante se propuso como calificación de la unidad didáctica.

La segunda estrategia está basada en el envío de mensajes activadores metacognitivos al correo electrónico del estudiante y a su celular mediante mensajes de texto. Los mensajes son de dos tipos, los primeros son recordatorios que se envían en la jornada anterior a la jornada planeada para realizar la actividad; los segundos son valoraciones que se envían al finalizar la jornada planeada.

Los mensajes son construidos por bots de software mediante algoritmos computacionales que se ejecutan de manera automática y constante para realizar las siguientes validaciones: 1) los contenidos temáticos fueron explorados, 2) el material de apoyo fue explorado, 3) la primera actividad planeada fue realizada, 4) la primera actividad planeada fue realizada con éxito, 5) la segunda actividad planeada fue realizada, 6) la segunda actividad planeada fue realizada con éxito, 7) la tercera actividad planeada fue realizada y 8) la tercera actividad planeada fue realizada con éxito.

De esta manera, cada mensaje es personalizado y responde a la ejecución particular de la planeación del estudiante destinatario. Un ejemplo de mensaje, cuando el aprendiz no ha realizado la primera actividad planeada, es:

*Hola, **Carlos Mario**, nos dimos cuenta de que no has iniciado la primera actividad que planeaste de la unidad didáctica **Introducción a la Patrística**, siempre es mejor ir adelantando el trabajo para que no se te acumule. Recuerda que tu meta es obtener **8 puntos de calificación** en esta unidad. ¡Inicia ya, de una! Realiza una primera lectura de los contenidos, mira los videos, las imágenes... ¿Qué tal si la haces a ver cómo te va?*

Reflexión.

En este elemento suceden las etapas *evaluación, metacognición y realimentación*. Las tres etapas ocurren el último día que la unidad didáctica está activa. El andamio habilita la presentación de la evaluación de diez preguntas temáticas de respuesta única y selección múltiple, extraídas al azar de un banco de preguntas preelaborado, como se muestra en la Figura

14. La evaluación puede ser presentada entre las 6.00 p.m. y las 9.00 p.m. Una vez el estudiante inicia la evaluación, cuenta con 30 minutos para presentarla. Solo tiene un intento para presentarla.

Patrística: padres y orígenes de la iglesia

Digital Pedagogical Architecture

Salir

Unidad 5

Fe y razón

Lea atentamente cada pregunta o afirmación y selecciona la respuesta que considere correcta. Haga clic en el botón Continuar para responder y pasar a la siguiente pregunta.

3 En relación con la cosmovisión reinante durante los orígenes de la Iglesia Católica Apostólica Romana, se puede afirmar que:

- No se contaba con un compendio social claramente definido de creencias porque cada grupo tenía creencias particulares que no hacían parte global de la sociedad.
- Se contaba con un claro sistema de creencias, sin que se pueda considerar en el estatus de la fe, toda vez que la fe demanda una clara relación con una religión.
- Había un amplio sistema de creencias, tanto dispersas en pequeños grupos sociales como transversales en la sociedad, que definitivamente pueden ser entendidos como fe; sin embargo, no es correcto hablar de la existencia de una doctrina.
- Todos los enunciados anteriores son incorrectos.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

☰ 📄 ⏪ ⏩

Figura 14. Modelo de procesamiento de información, etapa 4: reflexión (1).

Concluida la evaluación de la unidad, el andamio da a conocer la calificación que obtuvo el estudiante en la unidad didáctica y ofrece dos reflexiones. La primera es una gráfica que muestra el comportamiento histórico de las metas planeadas y las calificaciones obtenidas, como se muestra en la Figura 15.

La segunda reflexión planteada por el andamio gira en torno al proceso de aprendizaje y los resultados obtenidos, se presenta un formulario de escala Likert con un conjunto de afirmaciones de tipo metacognitivo, como: *Fue fácil planear el estudio y la realización de las tres actividades. Los mensajes fueron útiles. La planeación que hiciste fue la más adecuada. El tiempo que dedicaste a esta unidad fue suficiente.* Estas preguntas están diseñadas para permitir

que los estudiantes mediten sobre el proceso seguido para dar respuesta a las actividades de aprendizaje propuestas en la unidad. Es decir, los estudiantes podrían emitir juicios de valor sobre la meta planeada, los tiempos planeados para realizar las actividades, la ejecución de cronograma planeado, el tiempo dedicado al estudio de los contenidos, las estrategias empleadas; en conclusión, sobre si la planeación realizada fue eficaz no.

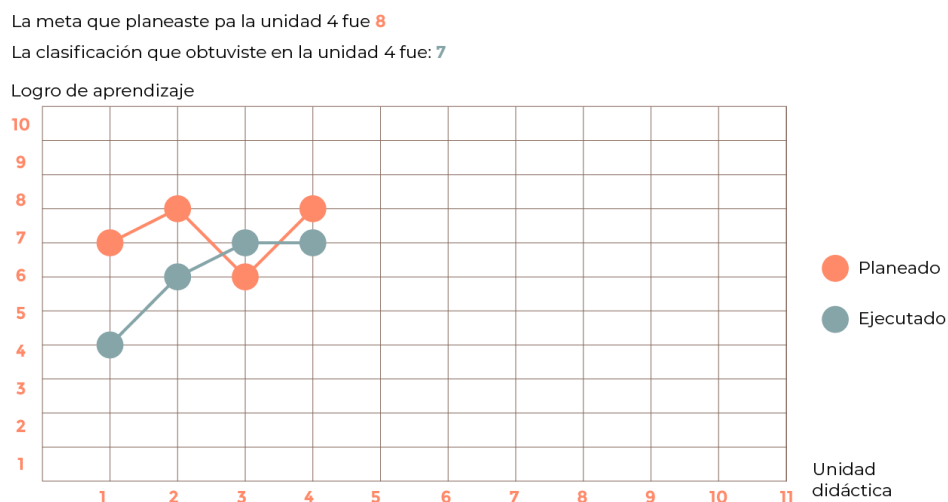


Figura 15. Modelo de procesamiento de información, etapa 4: reflexión (2).

Con este andamio se pretende lograr que las reflexiones a las que llegue el estudiante le permitan lograr un mejor desempeño metacognitivo en la siguiente unidad didáctica, se espera que recoja lo que aprendió y sea capaz de ajustar la planeación de actividades, de monitorear y evaluar de mejor manera su desempeño, y de promover el control metacognitivo para cambiar, ajustar o afinar sus estrategias de aprendizaje y así lograr las metas fijadas (Huertas, 2016).

Como se indica en la Tabla 5, la diferencia entre el andamio con apoyo de monitoreo y el andamio con automonitoreo es que este último no envía mensajes activadores metacognitivos (ni

al correo electrónico del estudiante ni a su celular); es decir, la variación entre un andamio y otro ocurre en la etapa *aprendizaje en marcha* del modelo de autorregulación. Por lo tanto, los aprendices no cuentan con recordatorios durante la jornada anterior a la jornada planeada para realizar la actividad, ni con valoraciones al finalizar la jornada planeada. Justamente, es el estudiante quien debe realizar su propio proceso de monitoreo.

Por último, el AABC sin monitoreo no tiene andamio, solo realiza la presentación de la unidad didáctica, permite la libre navegación de los contenidos temáticos, los recursos de apoyo y las actividades de refuerzo. En este ambiente los aprendices no proyectan alcanzar un meta en cada unidad y, en consecuencia, no se les propone estrategias de planeación, no se realiza seguimiento ni metacognición.

Procedimiento

Para realizar el estudio, se contactó a la docente titular de la asignatura Filosofía de los grados décimo, quien dio su aval para realizar la investigación. Luego se socializó el proyecto a las directivas de la Institución Educativa Pablo Neruda de Bogotá, quienes aprobaron la participación de los estudiantes para el desarrollo de la investigación. A continuación, fueron presentados los objetivos de la investigación a los estudiantes y se solicitó a los padres de familia o acudientes de los aprendices su consentimiento para permitir la participación estos, advirtiéndoles que los resultados serían confidenciales y con fines de investigación. Una vez firmados los formularios de consentimiento informado de los padres, se aplicó en forma grupal la prueba de figuras enmascaradas EFT a cada uno de los cursos en momentos distintos. El instrumento se administró con el apoyo de la docente titular y un asistente, previamente capacitados en el instrumento y su protocolo de aplicación, el cual se siguió con rigor.

Para asegurar las condiciones de infraestructura y uso de dispositivos, se adquirió un plan de datos de 60 MB distribuidos desde módem portátil. La institución educativa asignó al proyecto el uso de las tabletas de la asignatura Informática, las cuales fueron rotadas de curso en curso para asegurar que cada estudiante contara con una para participar de manera individual en la investigación; no obstante, los estudiantes podían acceder desde al curso sus celulares, opción que algunos eligieron. Se realizaron pruebas de conectividad y navegabilidad desde las tabletas, cada estudiante recibió credenciales de acceso a la plataforma y validó su acceso mediante su usuario y contraseña. En cada curso se realizaron tres sesiones de prueba para familiarizar a los estudiantes con el tipo de instrumentos que iban a usar: encuestas tipo Likert y la evaluación de opción múltiple y única respuesta. En estas sesiones se realizaron los pretest de la sub-escala del cuestionario Metacognitive Awareness Inventory, MAI, y de la sub-escala del cuestionario Online Self-regulated Learning Questionnaire, OSLQ.

Cada uno de los seis cursos de grado décimo fue asignado de manera aleatoria a las condiciones de software motivacional y andamiaje de monitoreo como se indica en la Tabla 6.

Tabla 6. Asignación aleatoria de los cursos según el diseño de la investigación.

		Andamiaje de monitoreo		
		Sin monitoreo	Con automonitoreo	Con apoyo de monitoreo
Software motivacional	Neutro	1001	1002	1004
	Positivo	1003	1002	1005

A los estudiantes de cada curso se les indicó en la primera sesión que la duración de la investigación era 11 unidades didácticas, una semanal con dos sesiones por semana, que cada unidad didáctica tendría una evaluación de diez preguntas y que la nota final de la asignatura sería el promedio aritmético de las 11 notas parciales. El trabajo en plataforma se realizó de

manera preferente en los horarios de clase de la asignatura de filosofía, siempre en presencia del docente, quien prestó la orientación necesaria durante todo el proceso; sin embargo, los estudiantes podían conectar en cualquier momento a la plataforma. Todos los datos se capturaron en línea y se almacenaron en una base de datos para su posterior análisis.

En la semana siguiente a la finalización de la última unidad didáctica, como paso previo a la entrega de la nota final de la asignatura, se realizaron los posttest de la sub-escala del cuestionario Metacognitive Awareness Inventory, MAI, y de la sub-escala del cuestionario Online Self-regulated Learning Questionnaire, OSLQ.

Capítulo 4: Resultados

Las preguntas del presente estudio indagan acerca del efecto de un ambiente computacional que incorpora dos versiones de software motivacional (positivo y neutro) y un andamiaje para favorecer el monitoreo del aprendizaje de los estudiantes que tiene tres (3) valores, a saber: 1) Sin monitoreo, 2) Con automonitoreo y 3) Con apoyo de monitoreo. De igual forma, tiene en cuenta el estilo cognitivo del estudiante en la dimensión DIC. Las variables dependientes del estudio fueron el logro de aprendizaje, el monitoreo del aprendizaje y la gestión del tiempo. Dado que se trata de un estudio cuasi-experimental, la investigación tomó tres covariables: 1) el logro previo del estudiante en el área de filosofía, que corresponde a las notas de filosofía, 2) el pretest de monitoreo y 3) el pretest de gestión del tiempo. a continuación, se muestran los resultados del estudio que siguió un MANCOVA factorial 2x3x3.

Condiciones iniciales

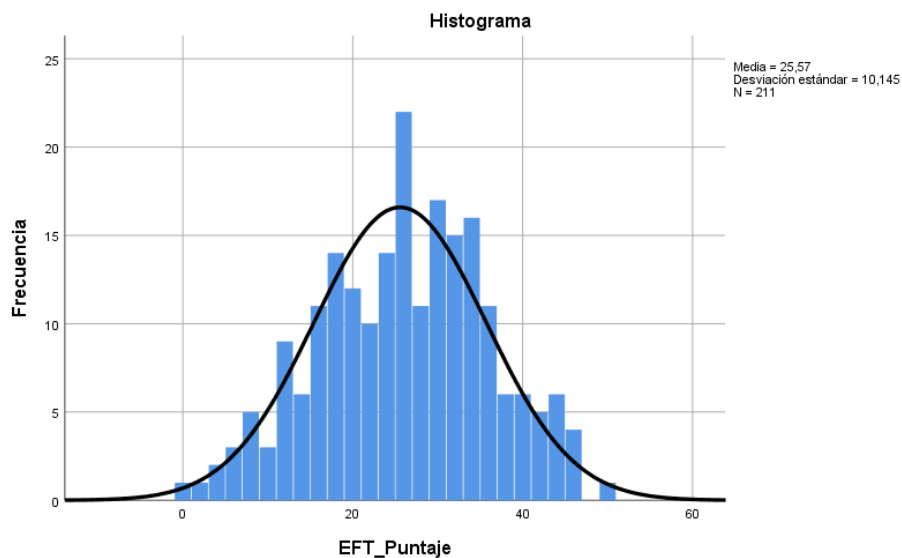
Estilo cognitivo.

La totalidad de los participantes respondieron de forma individual la prueba de figuras enmascaradas GEFT en papel. Esta prueba se utilizó para determinar el estilo cognitivo en la dimensión DIC de los estudiantes, en el formato propuesto por Sawa (1966). Los resultados sobre la confiabilidad de la prueba son altos y la consistencia interna oscila entre el 0,85 y 0,95, de acuerdo con diferentes estudios en Colombia (Hederich, 2004). El EFT fue aplicado antes de iniciar la experiencia con el ambiente computacional. En la Tabla 7 se presentan los resultados del estilo cognitivo de los participantes.

Tabla 7. Resultados del estilo cognitivo de los participantes.

Estilo Cognitivo DIC			
Tercies		Frecuencia	Porcentaje
1	Dependiente	67	31,8
2	Intermedio	74	35,1
3	Independiente	70	33,2
Total		211	100,0

En la Figura 16 se presentan los resultados del estilo cognitivo de los participantes referidos en la Tabla 7.

*Figura 16.* Resultados del estilo cognitivo de los participantes.

Logro previo.

Las notas obtenidas por los estudiantes durante el primer semestre muestran que el promedio es de 6,66 y la desviación estándar fue de 0,6. Estas cifras describen a un grupo de estudiantes homogéneos en las notas de la asignatura de filosofía, como se aprecia en la Figura 17.

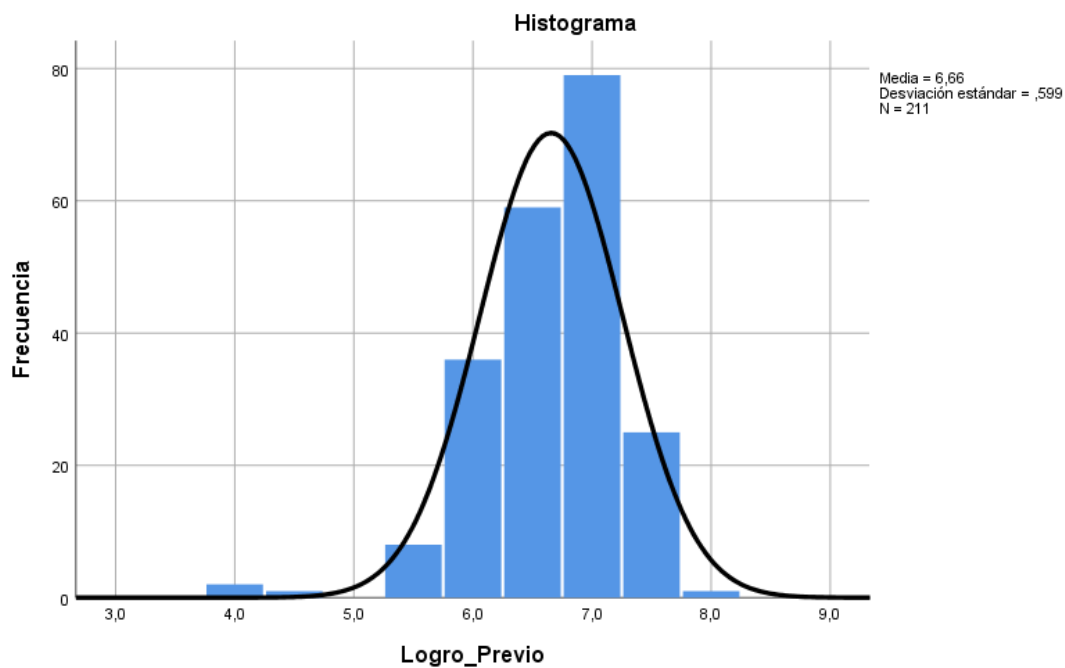


Figura 17. Histograma del logro previo.

Pretest de monitoreo.

Los resultados de esta prueba muestran que el promedio obtenido por los estudiantes fue de 2,65, con la desviación estándar de 0,73. Sobre un máximo de 5 puntos, el valor mínimo fue de 1,29 y el máximo fue de 4,57. La Figura 18 muestra el histograma del pretest de monitoreo del aprendizaje.

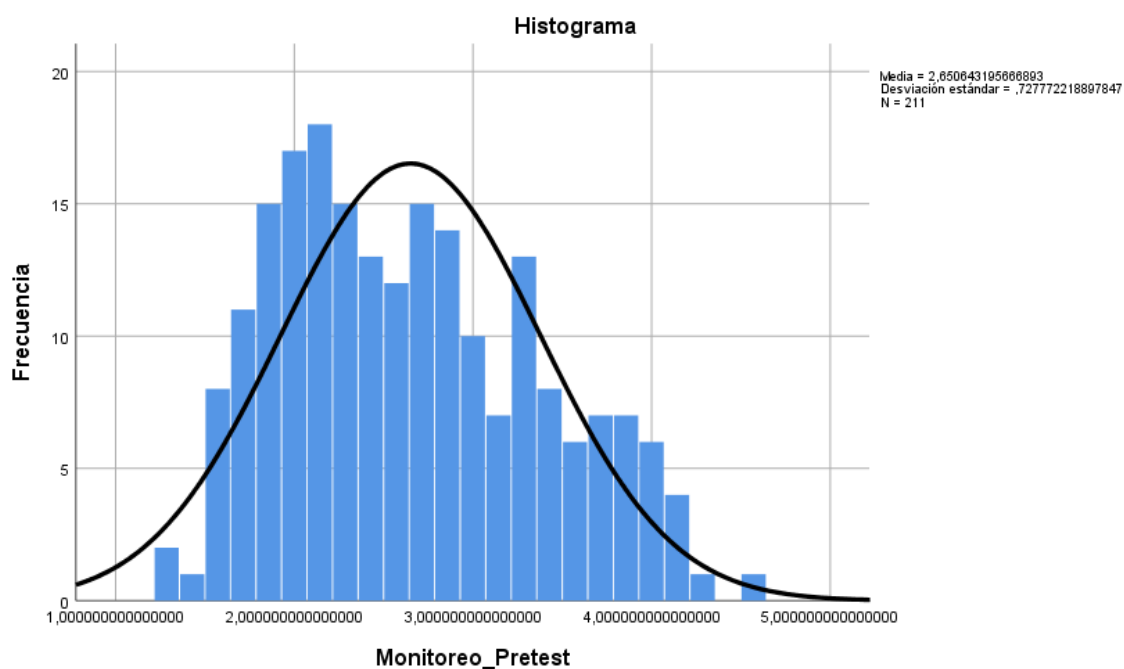


Figura 18. Histograma del pretest de monitoreo del aprendizaje.

Pretest de gestión del tiempo

Con respecto al pretest de gestión del tiempo, los estudiantes que participaron en el estudio muestran un valor promedio de 2,87 y una $DE=0,84$. Sobre una puntuación máxima de 5 puntos, el valor mínimo fue de 1 y el valor máximo fue de 5. La Figura 19 muestra el histograma del pretest de gestión del tiempo.

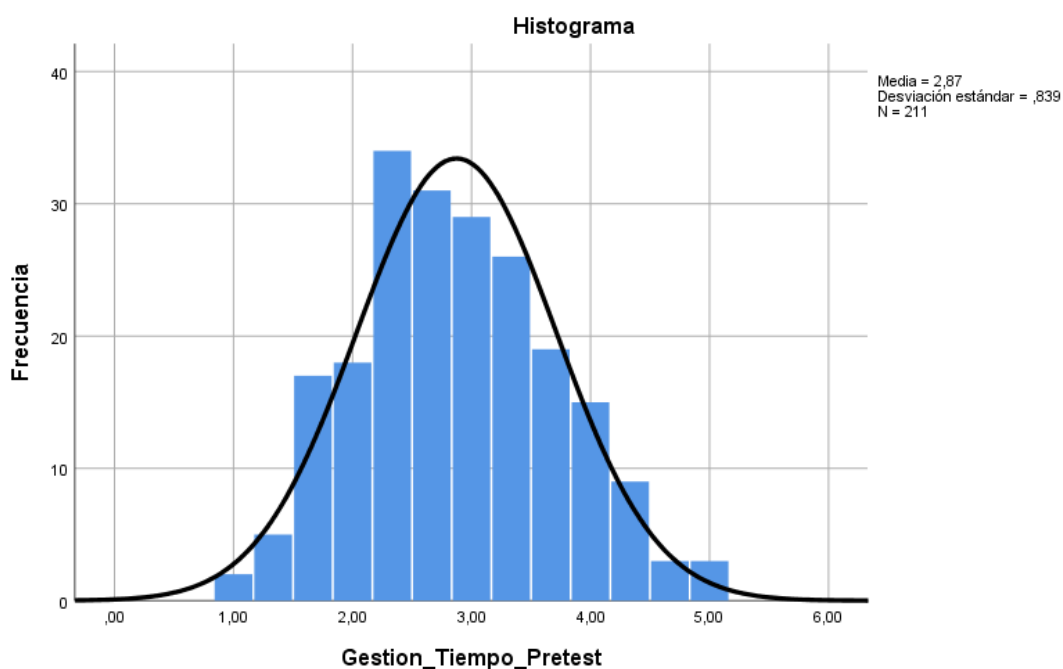


Figura 19. Histograma del pretest de gestión del tiempo.

Análisis del efecto del ambiente computacional

Con el propósito de examinar el efecto del programa computacional en las diferentes condiciones de intervención sobre el logro de aprendizaje, el monitoreo y la gestión del tiempo, se llevó a cabo un análisis multivariante de covarianza, MANCOVA. Para este análisis los factores principales fueron: 1) ambiente motivacional, con dos valores: positivo y neutro, 2) andamiaje de monitoreo con tres valores: sin monitoreo, con automonitoreo y con ayuda de monitoreo y 3) el estilo cognitivo en la dimensión DIC, con tres valores: dependientes, intermedios e independientes de campo.

Las covariables fueron tres: 1) logro previo en la signatura de filosofía, 2) pretest de monitoreo del aprendizaje y 3) pretest de gestión del tiempo.

Las variables dependientes fueron: 1) logro de aprendizaje (promedio aritmético de 11 evaluaciones presentadas al finalizar cada unidad), 2) monitoreo (resultados sub-escala

monitoreo, cuestionario MAI) y 3) gestión del tiempo (resultados sub-escala autorregulación del aprendizaje en ambientes online –OSLQ–).

VARIABLES DEPENDIENTES

Logro de aprendizaje.

De manera general, de los datos se puede observar que los grupos que trabajaron en las condiciones con andamiaje computacional de monitoreo del aprendizaje revelaron promedios más altos desempeño, en comparación con el grupo que trabajó sin este tipo de apoyo. De esto se puede decir que finalizado el trabajo con el ambiente computacional en las condiciones con andamiaje de monitoreo los aprendices logran construir conocimiento de manera más efectiva. Sin embargo, de manera general, las diferencias entre el uso de software neutro y positivo no muestra muchas diferencias en su logro de aprendizaje en cada una de las condiciones del andamiaje de monitoreo.

Tabla 8. Promedios y desviaciones estándar en el logro de aprendizaje.

		SM		CM		CAM		
		M	DE	M	DE	M	DE	
Logro_Aprendizaje	Neutro	Dependiente	6,13	0,50	7,08	0,69	7,48	0,50
		Intermedio	6,16	0,68	6,67	0,79	7,47	0,59
		Independiente	7,10	0,54	7,85	0,50	8,18	0,40
		Total	6,49	0,73	7,24	0,82	7,67	0,60
	Positivo	Dependiente	5,67	0,71	7,17	0,68	7,19	0,72
		Intermedio	5,88	0,67	6,83	0,71	7,71	0,39
		Independiente	7,65	0,46	7,56	0,39	8,16	0,48
		Total	6,12	1,00	7,16	0,68	7,82	0,63
	Total	Dependiente	5,83	0,67	7,13	0,67	7,35	0,61
		Intermedio	6,03	0,68	6,75	0,74	7,58	0,51
		Independiente	7,29	0,57	7,72	0,47	8,17	0,45
		Total	6,31	0,89	7,20	0,75	7,75	0,62

Nota: SM= Sin Monitoreo; CA= Con Automonitoreo; CAM=Con apoyo de Monitoreo

La Tabla 8 presenta los descriptivos del grupo que trabajó con presencia del andamiaje de monitoreo y con software en positivo y neutro. Los datos generales del grupo con andamiaje con apoyo de monitoreo –CAM– reportaron un valor promedio más alto de 7,75 y una desviación estándar de 0,62. Se observa que el grupo que trabajo sin andamiaje de monitoreo registro el menor promedio ($M = 6,31$, $DE = 0,89$).

Monitoreo del aprendizaje.

De manera general, de los datos se puede observar que los grupos que trabajaron en las condiciones con andamiaje computacional de monitoreo del aprendizaje muestran promedios más altos en el monitoreo del proceso de aprendizaje, en comparación con el grupo que trabajó sin andamiaje. De los resultados se puede afirmar que el uso del andamiaje favoreció el monitoreo del aprendizaje en los estudiantes que interactuaron son este tipo de ayudas. Sin embargo, igual que con el logro de aprendizaje, las diferencias entre el uso de software neutro y positivo no muestra muchas diferencias.

La Tabla 9 presenta los descriptivos del grupo que trabajó con presencia del andamiaje de monitoreo y con software en positivo y neutro. Los datos generales del grupo con andamiaje con apoyo de monitoreo –CAM– reportaron un valor promedio más alto de 3,34 y una desviación estándar de 0,56. Se observa que el grupo que trabajo sin andamiaje de monitoreo registro el menor promedio ($M = 2,70$, $DE = 0,89$).

Tabla 9. Promedios y desviaciones estándar en el monitoreo del aprendizaje.

		SM		CM		CAM		
		M	DE	M	DE	M	DE	
Monitoreo_Postest	Neutro	Dependiente	2,02	0,27	2,35	0,27	3,21	0,56
		Intermedio	2,60	0,38	2,70	0,35	3,12	0,29
		Independiente	3,49	0,58	3,51	0,48	3,86	0,42
		Total	2,78	0,73	2,89	0,62	3,36	0,52
	Positivo	Dependiente	2,04	0,27	2,55	0,39	2,91	0,63
		Intermedio	2,64	0,46	2,78	0,31	3,06	0,40
		Independiente	3,51	0,33	3,53	0,39	3,65	0,51
		Total	2,53	0,66	2,91	0,54	3,32	0,60
	Total	Dependiente	2,03	0,27	2,45	0,35	3,08	0,60
		Intermedio	2,62	0,41	2,74	0,32	3,10	0,34
		Independiente	3,50	0,49	3,52	0,43	3,72	0,49
		Total	2,65	0,70	2,90	0,58	3,34	0,56

Nota: SM= Sin Monitoreo; CA= Con Automonitoreo; CAM=Con apoyo de Monitoreo

Gestión del tiempo.

De manera general, de los datos los datos tienen un comportamiento similar al de las anteriores variables dependientes, se puede observar que los grupos que trabajaron en las condiciones con andamiaje computacional de monitoreo del aprendizaje muestran promedios más altos en la gestión del tiempo, en comparación con el grupo que trabajó sin andamiaje. Sin embargo, igual que con el logro de aprendizaje y el monitoreo, las diferencias entre el uso de software neutro y positivo no muestra muchas diferencias en la gestión del tiempo.

La Tabla 10 presenta los descriptivos del grupo que trabajó con presencia del andamiaje de monitoreo y con software en positivo y neutro. Los datos generales del grupo con andamiaje con apoyo de monitoreo –CAM– reportaron un valor promedio más alto de 3,35 y una desviación estándar de 0,61. Se observa que el grupo que trabajo sin andamiaje de monitoreo registro el menor promedio ($M = 2,75$, $DE = 0,74$).

Tabla 10. Promedios y desviaciones estándar en gestión del tiempo.

		SM		CM		CAM		
		M	DE	M	M	DE	M	
Gestion_Tiempo_Postest	Neutro	Dependiente	2,11	0,47	2,58	0,75	2,80	0,74
		Intermedio	2,95	0,37	3,09	0,50	3,23	0,55
		Independiente	3,21	0,80	3,26	0,45	3,44	0,58
		Total	2,83	0,71	2,99	0,63	3,16	0,66
	Positivo	Dependiente	2,10	0,56	2,44	0,74	3,42	0,68
		Intermedio	3,08	0,43	2,90	0,75	3,30	0,48
		Independiente	3,33	0,69	3,60	0,60	3,70	0,43
		Total	2,67	0,77	2,94	0,83	3,52	0,52
	Total	Dependiente	2,10	0,52	2,51	0,73	3,07	0,76
		Intermedio	3,01	0,39	2,99	0,64	3,26	0,51
		Independiente	3,25	0,75	3,41	0,54	3,62	0,49
		Total	2,75	0,74	2,97	0,73	3,35	0,61

Nota: SM= Sin Monitoreo; CA= Con Automonitoreo; CAM=Con apoyo de Monitoreo

Análisis multivariado de covarianza - MANCOVA

Para la aplicación del análisis multivariado de covarianza, MANCOVA, los supuestos que se deben verificar son: 1) la normalidad de las variables dependientes y 2) la homogeneidad de las matrices de varianza/covarianza entre los grupos (Hair, Anderson, Tatham y Black, 2007; Mertler y Vannatta, 2013). El primero de los supuestos se verificó por medio de la asimetría y curtosis de cada una de las variables.

Tabla 11. Asimetría y curtosis de las variables dependientes.

	Asimetría	Error estándar	Curtosis	Error estándar
Logro_Aprendizaje	-,467	,167	-,366	,333
Monitoreo_Postest	,160	,167	-,675	,333
Gestion_Tiempo_Postest	-,261	,167	-,199	,333

Los valores de asimetría y curtosis fueron menores que el valor absoluto de 0.7, lo cual muestra que las diferentes variables tienden a seguir una distribución normal (Hair et al., 2007).

Para verificar la homogeneidad de varianza/covarianza se utilizó la prueba Box's. El valor p de Box's $M = 0,053$, lo que indica que este supuesto se cumple. De acuerdo con esto, se procede a realizar la prueba estadística MANCOVA.

Tabla 12. *Resultados de la prueba de Box's de varianza/covarianza.*

M de Box	143,368
F	1,237
gl1	102
gl2	17986,538
Sig.	,053

Análisis MANOVA

En la Tabla 11 y en la Tabla 12 se presentan los resultados generales del análisis multivariado de varianza – MANCOVA. La Tabla 13 muestra los resultados de los contrastes multivariados. Estos datos permiten establecer que las variables independientes, Andamiaje de monitoreo y el estilo cognitivo en la dimensión DIC y existe una interacción entre el andamiaje* estilo cognitivo DIC, muestran efectos sobre el modelo en conjunto; adicionalmente, la potencia observada es moderada, oscila entre 0,066 y 0,322. También se observa que no existen efectos multivariantes en el diseño del software (positivo, neutro) ni de las interacciones con los factores principales sobre las variables dependientes (Tabla 14). El estadístico utilizado para examinar las interacciones entre las variables fue el indicador Lambda de Wilks. De acuerdo con Mertler y Vannatta (2013), se debe asumir el criterio de Willks, dado que el valor M de Box fue mayor al 5%.

Tabla 13. Resultados de los contrastes multivariados.

Efecto		Pruebas multivariante				Sig.	Eta parcial al cuadrado
		Valor	F	gl de hipótesis	gl de error		
Diseño	LW	,985	,967 ^b	3,000	188,000	,409	,015
Andamiaje	LW	,459	29,788 ^b	6,000	376,000	,000	,322
Estilo cognitivo DIC	LW	,657	14,654 ^b	6,000	376,000	,000	,190
diseño * andamio	LW	,953	1,526 ^b	6,000	376,000	,168	,024
diseño *	LW	,960	1,294 ^b	6,000	376,000	,259	,020
EFT_Estilo_Cognitivo andamio *	LW	,814	3,359	12,000	497,693	,000	,066
EFT_Estilo_Cognitivo diseño * andamio *	LW	,919	1,338	12,000	497,693	,193	,028
EFT_Estilo_Cognitivo							

Nota: LW: Lambda de Wilks

En síntesis, los resultados obtenidos por el indicador Lambda de Wilks y la potencia observada indican que los factores Andamiaje de monitoreo y estilo cognitivo en la dimensión DIC y su interacción muestran efectos importantes sobre las variables dependientes en su conjunto. A continuación, se examinan en mayor profundidad la influencia de las variables independientes y el estilo cognitivo por medio del análisis MANCOVA.

Los resultados del MANCOVA se muestran en la Tabla 14. Los datos muestran que los modelos resultantes tienen un alto nivel de predicción de las diferentes variables dependientes examinadas. La variable que alcanza un mayor nivel de explicación de su varianza es el logro de aprendizaje, la cual alcanza a predecir el 69,2% de la varianza total. Con niveles menores de explicación, aunque aceptables, la siguen la variable monitoreo, con un 61,6%, y la variable gestión del tiempo, con un 35,4% de la varianza total. A continuación, se procede a realizar la interpretación de los resultados principales del MANCOVA.

Tabla 14. Resumen del test MANCOVA.

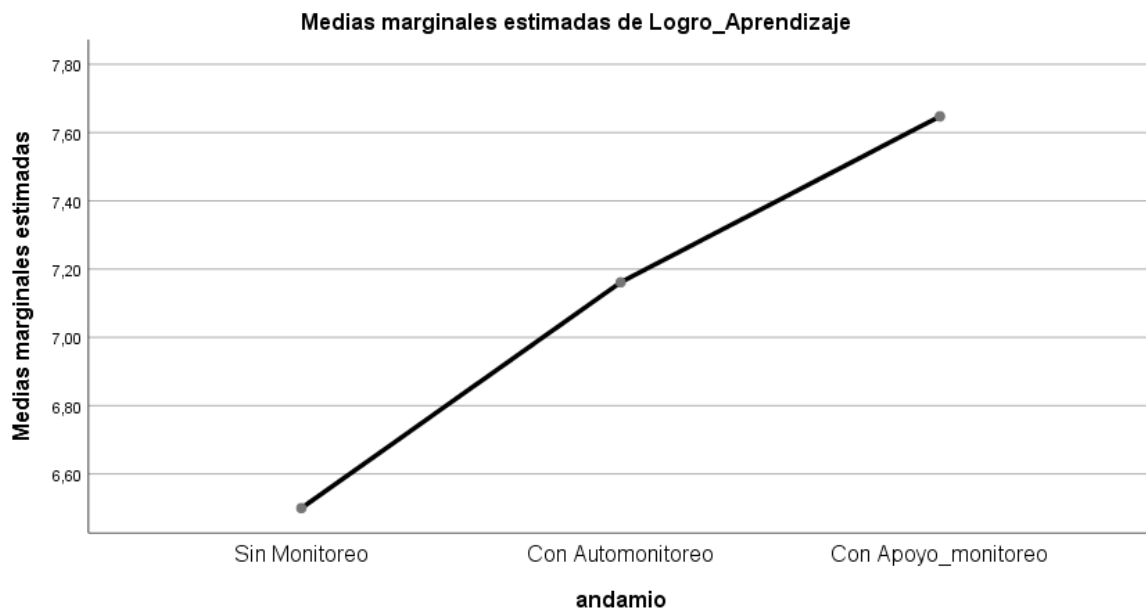
Pruebas de efectos inter-sujetos							
Origen	Variable dependiente	Tipo III de suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.	Eta parcial al cuadrado
diseño	Logro_Aprendizaje	,061	1	,061	,214	,644	,001
	Monitoreo_Postest	,025	1	,025	,144	,705	,001
	Gestion_Tiempo_Postest	,962	1	,962	2,731	,100	,014
andamio	Logro_Aprendizaje	41,848	2	20,924	73,040	,000	,435
	Monitoreo_Postest	11,007	2	5,503	31,288	,000	,248
	Gestion_Tiempo_Postest	9,466	2	4,733	13,437	,000	,124
EFT_Estilo_Cognitivo	Logro_Aprendizaje	3,857	2	1,928	6,731	,001	,066
	Monitoreo_Postest	9,965	2	4,983	28,328	,000	,230
	Gestion_Tiempo_Postest	9,231	2	4,615	13,102	,000	,121
diseño * andamio	Logro_Aprendizaje	,857	2	,429	1,496	,227	,016
	Monitoreo_Postest	,770	2	,385	2,187	,115	,023
	Gestion_Tiempo_Postest	,916	2	,458	1,300	,275	,014
diseño * EFT_Estilo_Cognitivo	Logro_Aprendizaje	1,805	2	,902	3,150	,045	,032
	Monitoreo_Postest	,032	2	,016	,090	,914	,001
	Gestion_Tiempo_Postest	,415	2	,208	,590	,556	,006
andamio * EFT_Estilo_Cognitivo	Logro_Aprendizaje	3,283	4	,821	2,865	,025	,057
	Monitoreo_Postest	3,262	4	,815	4,636	,001	,089
	Gestion_Tiempo_Postest	4,003	4	1,001	2,841	,026	,056
diseño * andamio * EFT_Estilo_Cognitivo	Logro_Aprendizaje	3,293	4	,823	2,874	,024	,057
	Monitoreo_Postest	,220	4	,055	,313	,869	,007
	Gestion_Tiempo_Postest	1,570	4	,392	1,114	,351	,023
Error	Logro_Aprendizaje	54,430	190	,286			
	Monitoreo_Postest	33,419	190	,176			
	Gestion_Tiempo_Postest	66,929	190	,352			
Total	Logro_Aprendizaje	10754,504	211				
	Monitoreo_Postest	1943,184	211				
	Gestion_Tiempo_Postest	2037,667	211				
Total corregido	Logro_Aprendizaje	195,436	210				
	Monitoreo_Postest	96,109	210				
	Gestion_Tiempo_Postest	114,591	210				

a. R al cuadrado = ,721 (R al cuadrado ajustada = ,692)

b. R al cuadrado = ,652 (R al cuadrado ajustada = ,616)

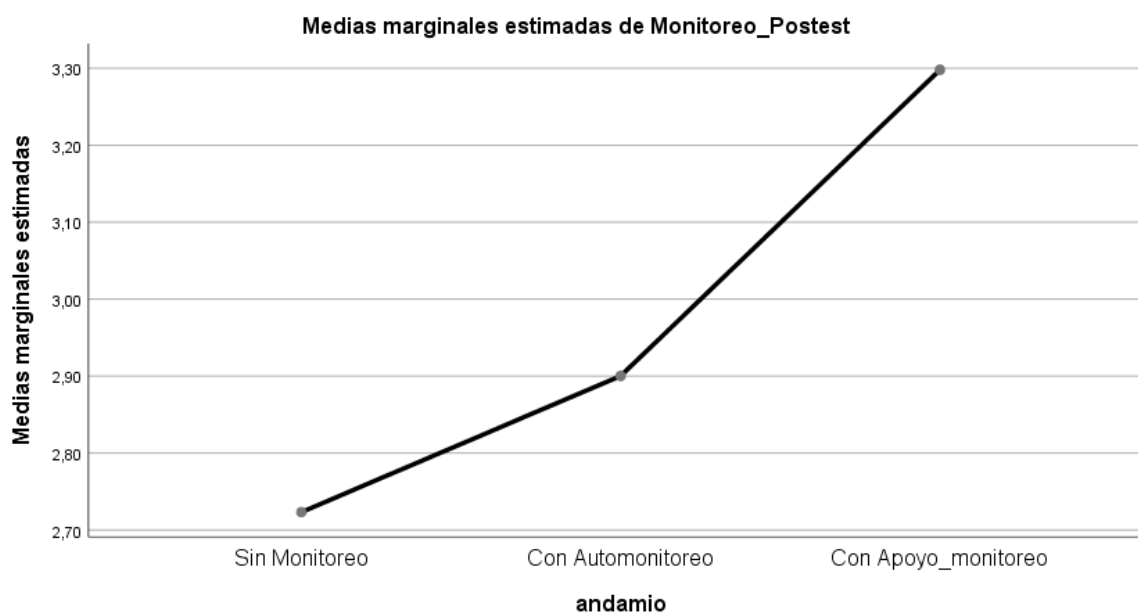
c. R al cuadrado = ,416 (R al cuadrado ajustada = ,354)

En primer lugar, en relación con los efectos principales, el efecto más significativo se da por la presencia del andamiaje de monitoreo. Los resultados muestran una evidente asociación con las variables dependientes logro de aprendizaje ($F(2, 190) = 73,040, p < 0,001, \eta^2 = 0,435$), el monitoreo ($F(2, 190) = 31,288, p < 0,001, \eta^2 = 0,248$) y la gestión del tiempo ($F(1, 123) = 3,437, p < 0,001, \eta^2 = 0,124$).



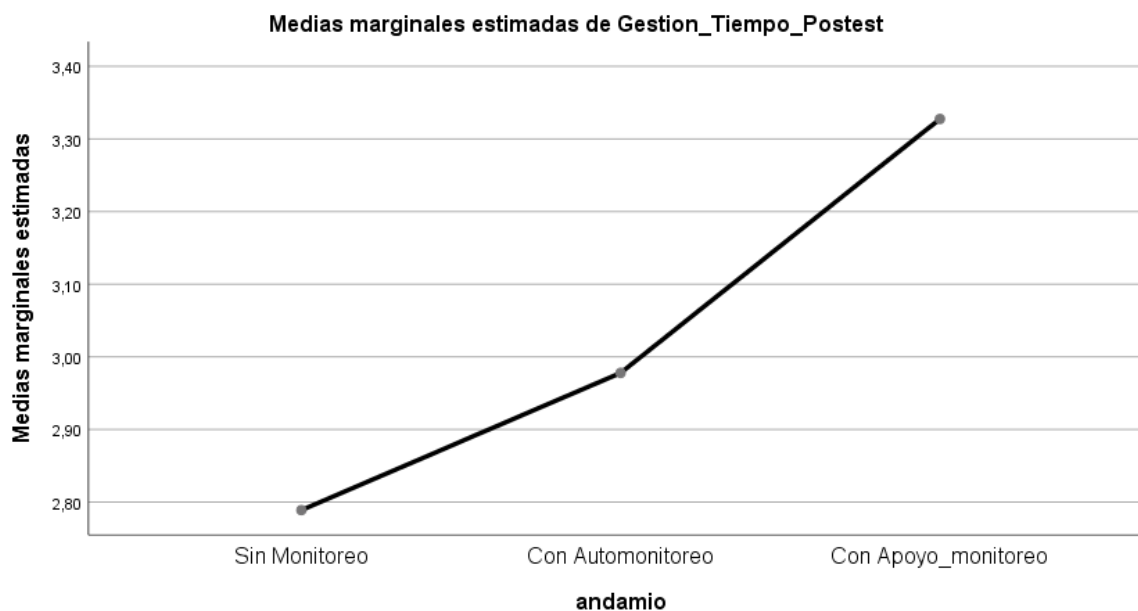
Las covariables que aparecen en el modelo se evalúan en los valores siguientes: Logro_Previo = 6,6564, Monitoreo_Pretest = 2,6506, Gestion_Tiempo_Pretest = 2,8736

Figura 20. Marginales estimadas del logro de aprendizaje en presencia del andamio.



Las covariables que aparecen en el modelo se evalúan en los valores siguientes: Logro_Previo = 6,6564, Monitoreo_Pretest = 2,6506, Gestion_Tiempo_Pretest = 2,8736

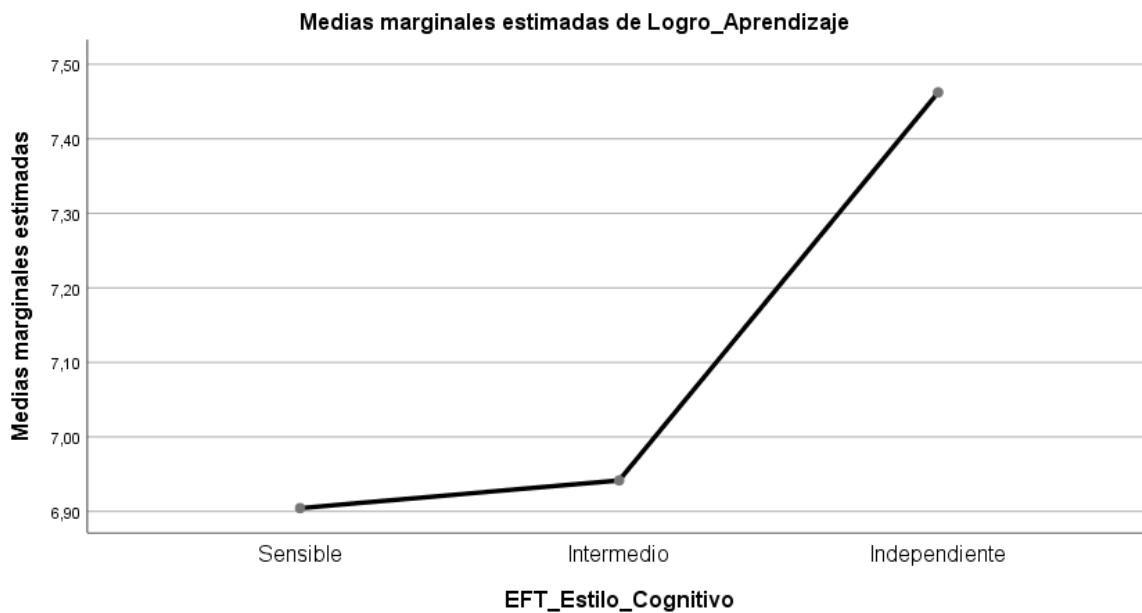
Figura 21. Marginales estimadas del postest del monitoreo en presencia del andamio.



Las covariables que aparecen en el modelo se evalúan en los valores siguientes: Logro_Previo = 6,6564, Monitoreo_Pretest = 2,6506, Gestion_Tiempo_Pretest = 2,8736

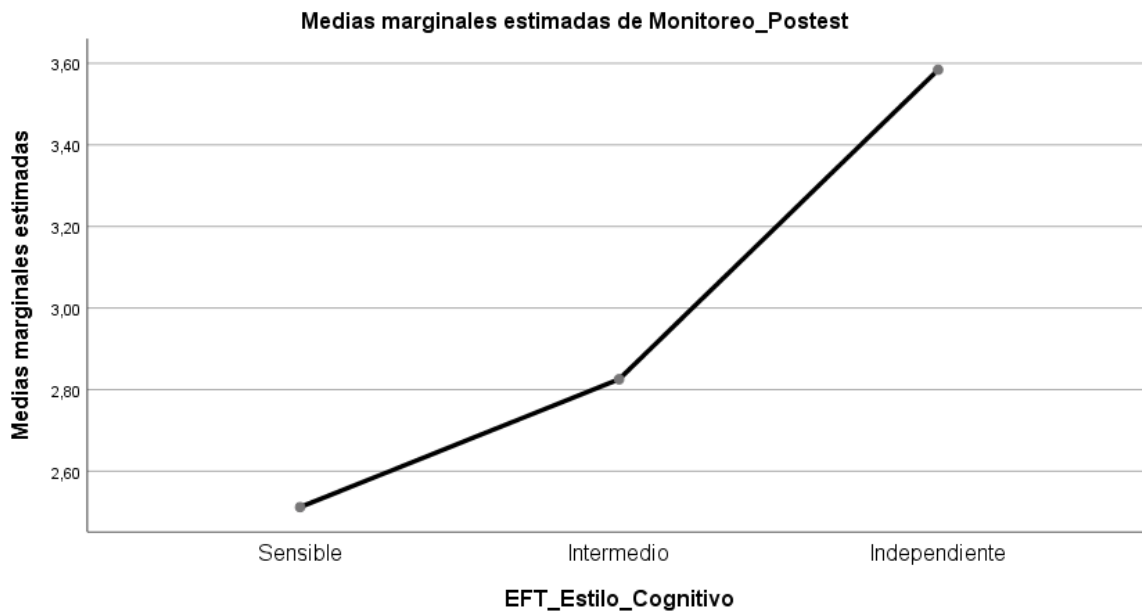
Figura 22. Marginales estimadas del postest de la gestión del tiempo en presencia del andamio.

En segundo lugar, el estilo cognitivo en la dimensión DIC, muestran diferencias significativas con las variables dependientes logro de aprendizaje ($F(2, 190) = 6,731, p < 0,001, \eta^2 = 0,066$), el monitoreo ($F(2, 190) = 28,328, p < 0,001, \eta^2 = 0,230$) y la gestión del tiempo ($F(1, 123) = 13,102, p < 0,001, \eta^2 = 0,121$).



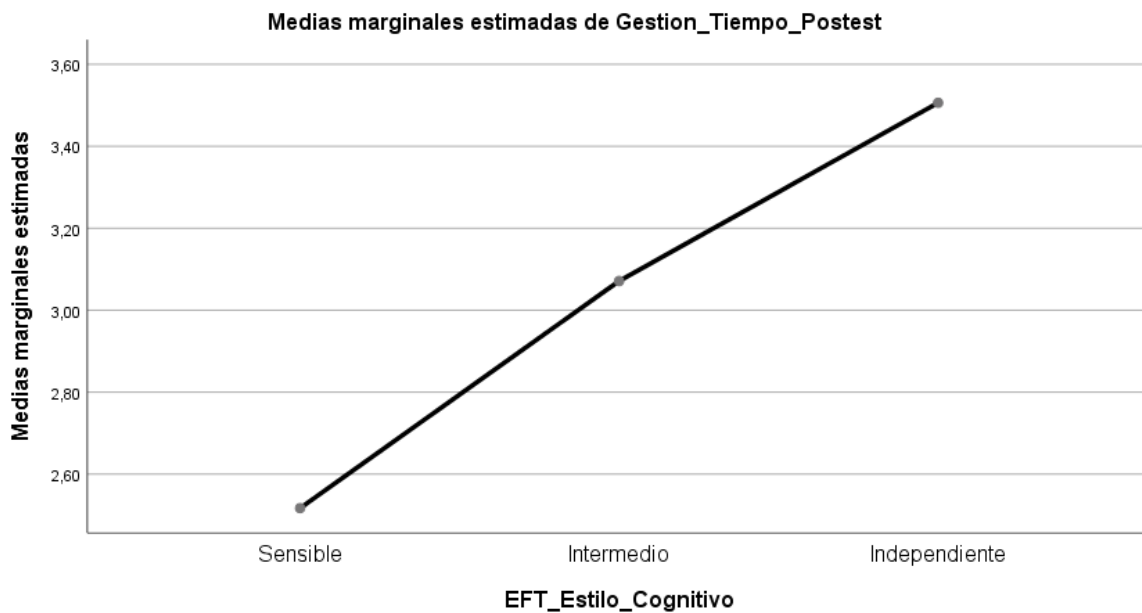
Las covariables que aparecen en el modelo se evalúan en los valores siguientes: Logro_Previo = 6,6564, Monitoreo_Pretest = 2,6506, Gestion_Tiempo_Pretest = 2,8736

Figura 23. Marginales estimadas del logro de aprendizaje en función del estilo cognitivo.



Las covariables que aparecen en el modelo se evalúan en los valores siguientes: Logro_Previo = 6,6564, Monitoreo_Prestest = 2,6506, Gestion_Tiempo_Prestest = 2,8736

Figura 24. Marginales estimadas del postest de monitoreo en función del estilo cognitivo.

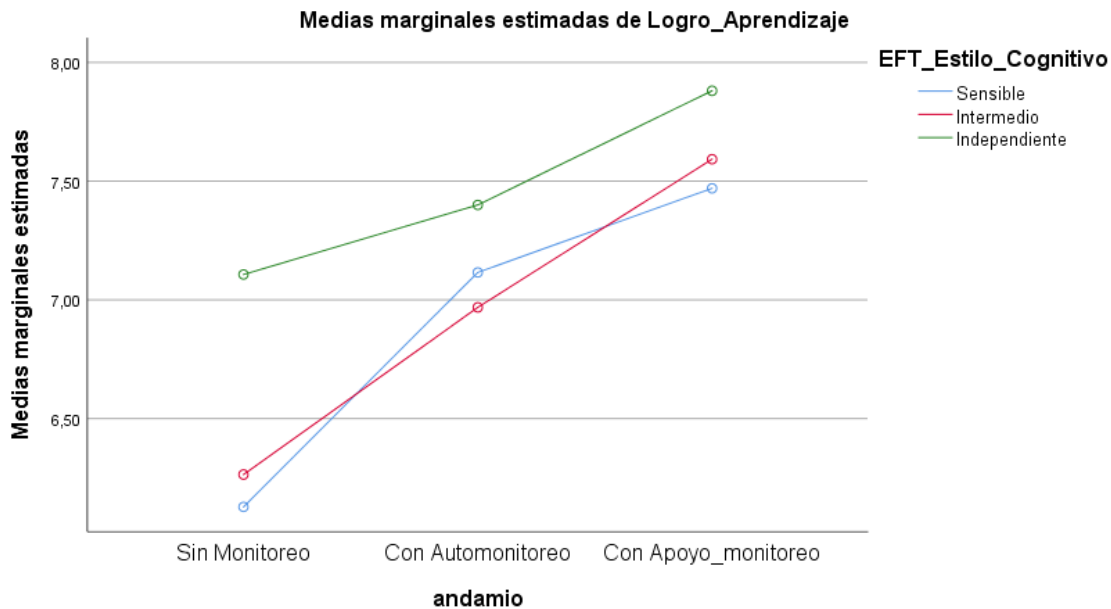


Las covariables que aparecen en el modelo se evalúan en los valores siguientes: Logro_Previo = 6,6564, Monitoreo_Prestest = 2,6506, Gestion_Tiempo_Prestest = 2,8736

Figura 25. Marginales estimadas del postest de la gestión del tiempo en función del estilo cognitivo.

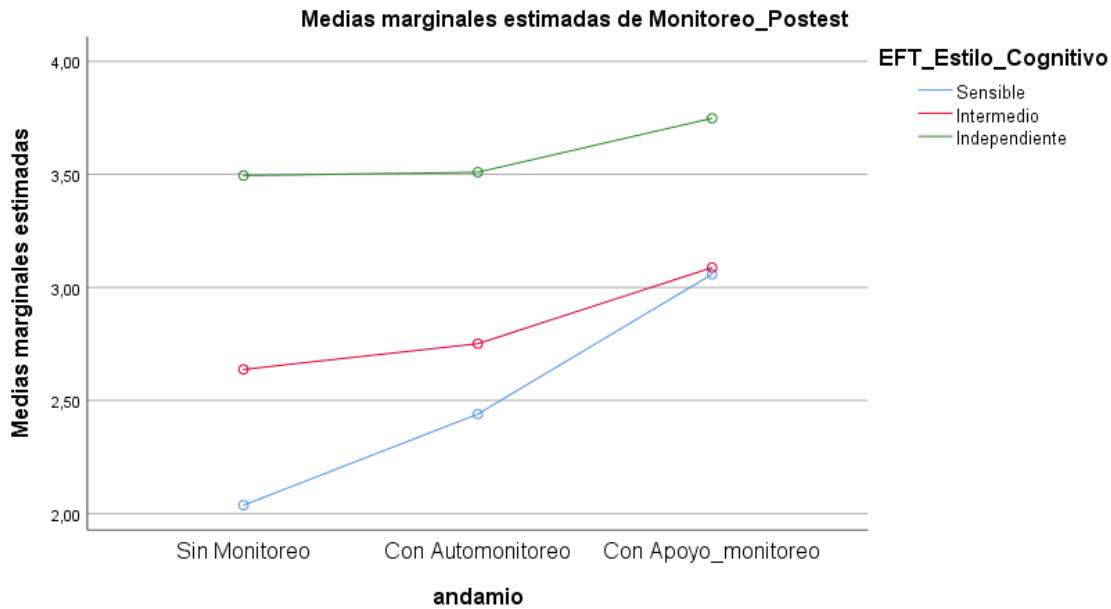
En tercer lugar, se muestra una interacción significativa entre el diseño del software y el estilo cognitivo DIC en el logro del aprendizaje ($F(2, 190) = 3,150, p = 0,045, \eta^2 = 0,032$).

En cuarto lugar, existe una interacción fuerte entre el andamiaje y el estilo cognitivo en las tres variables dependientes, es decir; logro de aprendizaje ($F(2, 190) = 2,865, p = 0,025, \eta^2 = 0,057$), el monitoreo ($F(2, 190) = 4,636, p = 0,001, \eta^2 = 0,089$) y la gestión del tiempo ($F(1, 123) = 2,841, p = 0,026, \eta^2 = 0,056$).



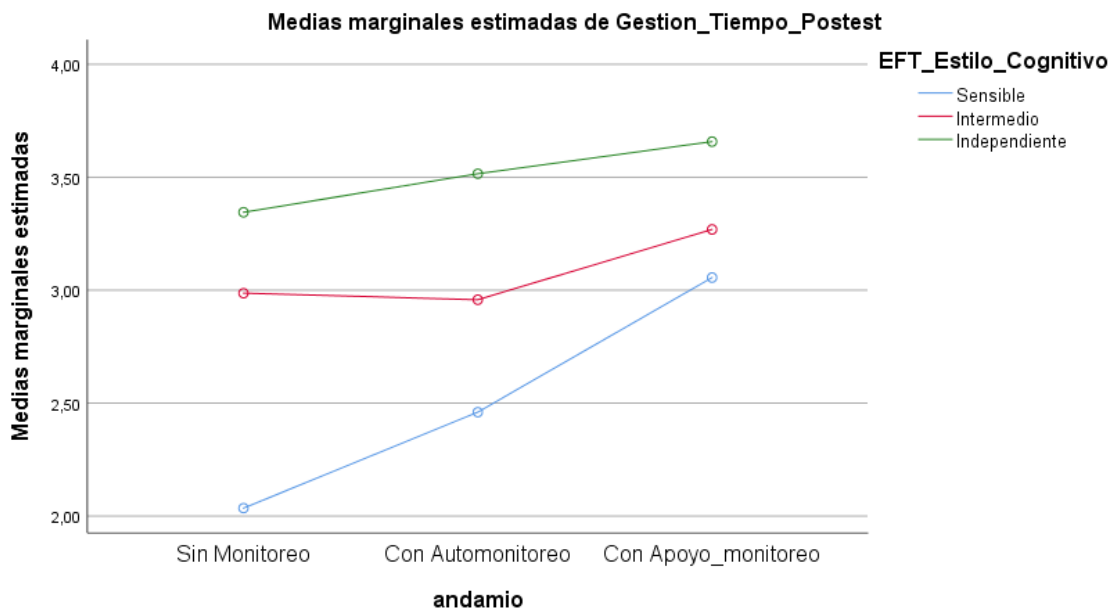
Las covariables que aparecen en el modelo se evalúan en los valores siguientes: Logro_Previo = 6,6564, Monitoreo_Pretest = 2,6506, Gestion_Tiempo_Pretest = 2,8736

Figura 26. Marginales estimadas del logro de aprendizaje en presencia del andamio en función del estilo cognitivo.



Las covariables que aparecen en el modelo se evalúan en los valores siguientes: Logro_Previo = 6,6564, Monitoreo_Pretest = 2,6506, Gestion_Tiempo_Pretest = 2,8736

Figura 27. Marginales estimadas del postest del monitoreo en presencia del andamio en función del estilo cognitivo.



Las covariables que aparecen en el modelo se evalúan en los valores siguientes: Logro_Previo = 6,6564, Monitoreo_Pretest = 2,6506, Gestion_Tiempo_Pretest = 2,8736

Figura 28. Marginales estimadas del postest de la gestión del tiempo en presencia del andamio en función del estilo cognitivo.

Finalmente, existe una interacción triple entre el diseño del software*Andamiaje * estilo cognitivo, en el logro de aprendizaje ($F(2, 190) = 2,874, p = 0,024, \eta^2 = 0,057$).

Con los resultados se confirma la efectividad de los andamiajes en el contexto del aprendizaje de diferentes contenidos (Hederich et al., 2016; Kramarski y Gutman, 2006; Sanabria et al., 2015).

La Tabla 15 muestra las medias marginales en los diferentes análisis y se procede a realizar una prueba post hoc para determinar diferencias entre parejas.

Tabla 15. Medidas marginales de los análisis.

Variable dependiente	Andamio	Media	Desv. Error	Intervalo de confianza al 95%	
				Límite inferior	Límite superior
Logro_Aprendizaje	Sin Monitoreo	6,500 ^a	,067	6,368	6,631
	Con Automonitoreo	7,161 ^a	,065	7,034	7,289
	Con Apoyo_monitoreo	7,648 ^a	,067	7,515	7,780
Monitoreo_Postest	Sin Monitoreo	2,723 ^a	,052	2,620	2,826
	Con Automonitoreo	2,900 ^a	,051	2,800	3,000
	Con Apoyo_monitoreo	3,298 ^a	,053	3,194	3,402
Gestion_Tiempo_Postest	Sin Monitoreo	2,789 ^a	,074	2,643	2,935
	Con Automonitoreo	2,978 ^a	,072	2,836	3,119
	Con Apoyo_monitoreo	3,328 ^a	,074	3,181	3,474

a. Las covariables que aparecen en el modelo se evalúan en los valores siguientes: Logro_Previo = 6,6564, Monitoreo_Prestest = 2,6506, Gestion_Tiempo_Prestest = 2,8736.

Las comparaciones por parejas por medio de Bonferroni muestran diferencias significativas en el logro de aprendizaje entre las tres condiciones de andamiaje con monitoreo. La media más alta la obtuvo el grupo que trabajo con apoyo de monitoreo –CAM–, le sigue la condición de automonitoreo y finalmente el grupo control sin el andamiaje.

Las comparaciones por parejas en la variable de monitoreo, muestra diferencias significativas entre las condiciones del grupo de control y el grupo que trabajo con apoyo de

monitoreo –CAM–. También muestra diferencias significativas entre el grupo que trabajo con automonitoreo y grupo que trabajo con apoyo de monitoreo –CAM–. No existen diferencias entre las medias de los grupos control y automonitoreo. De manera similar pasó la misma tendencia en la variable de gestión del tiempo, donde no existen diferencias entre las medias de los grupos control y automonitoreo, como se muestra en la Tabla 16.

Tabla 16. Comparaciones por parejas para la interacción del andamio.

Variable dependiente			Comparaciones por parejas			95% de intervalo de confianza para diferencia ^b	
			Diferencia de medias (I-J)	Desv. Error	Sig. ^b	Límite inferior	Límite superior
Logro_Aprendizaje	Sin Monitoreo	Con Automonitoreo	-,662*	,094	,000	-,888	-,436
		Con Apoyo_monitoreo	-1,148*	,095	,000	-1,378	-,918
	Con Automonitoreo	Sin Monitoreo	,662*	,094	,000	,436	,888
		Con Apoyo_monitoreo	-,486*	,093	,000	-,711	-,262
	Con Apoyo_monitoreo	Sin Monitoreo	1,148*	,095	,000	,918	1,378
		Con Automonitoreo	,486*	,093	,000	,262	,711
Monitoreo_Postest	Sin Monitoreo	Con Automonitoreo	-,177	,073	,050	-,354	,000
		Con Apoyo_monitoreo	-,575*	,075	,000	-,755	-,395
	Con Automonitoreo	Sin Monitoreo	,177	,073	,050	,000	,354
		Con Apoyo_monitoreo	-,398*	,073	,000	-,574	-,222
	Con Apoyo_monitoreo	Sin Monitoreo	,575*	,075	,000	,395	,755
		Con Automonitoreo	,398*	,073	,000	,222	,574
Gestion_Tiempo_Postest	Sin Monitoreo	Con Automonitoreo	-,189	,104	,211	-,440	,062
		Con Apoyo_monitoreo	-,539*	,106	,000	-,794	-,283
	Con Automonitoreo	Sin Monitoreo	,189	,104	,211	-,062	,440
		Con Apoyo_monitoreo	-,350*	,103	,003	-,599	-,101
	Con Apoyo_monitoreo	Sin Monitoreo	,539*	,106	,000	,283	,794
		Con Automonitoreo	,350*	,103	,003	,101	,599

Se basa en medias marginales estimadas

*. La diferencia de medias es significativa en el nivel ,05.

b. Ajuste para varias comparaciones: Bonferroni.

En cuanto al estilo cognitivo, las comparaciones post hoc muestran diferencias significativas entre todos los grupos de estilo cognitivo en la dimensión DIC, como se muestra en la Tabla 17. Es de indicar que en el logro de aprendizaje no existen diferencias estadísticamente diferentes entre los estudiantes dependientes de campo y los intermedios. En las variables de monitoreo y gestión del tiempo existen diferencias significativas entre todos los grupos de estudiantes de acuerdo con su estilo cognitivo.

Tabla 17. Comparaciones por parejas para la interacción del estilo cognitivo.

Variable dependiente	(I) EFT_Estilo_Co gnitivo	(J) EFT_Estilo_Cognitivo	Diferencia de medias		Sig. ^b	95% de intervalo de confianza para diferencia ^b	
			(I-J)	Desv. Error		Límite inferior	Límite superior
Logro_Aprendizaje	Sensible	Intermedio	-,037	,112	1,000	-,308	,233
		Independiente	-,558*	,186	,009	-1,007	-,109
	Intermedio	Sensible	,037	,112	1,000	-,233	,308
		Independiente	-,521*	,142	,001	-,864	-,178
	Independiente	Sensible	,558*	,186	,009	,109	1,007
		Intermedio	,521*	,142	,001	,178	,864
Monitoreo_Postest	Sensible	Intermedio	-,314*	,088	,001	-,526	-,102
		Independiente	-1,072*	,146	,000	-1,424	-,721
	Intermedio	Sensible	,314*	,088	,001	,102	,526
		Independiente	-,759*	,111	,000	-1,027	-,490
	Independiente	Sensible	1,072*	,146	,000	,721	1,424
		Intermedio	,759*	,111	,000	,490	1,027
Gestion_Tiempo_Postes	Sensible	Intermedio	-,554*	,124	,000	-,854	-,254
		Independiente	-,989*	,206	,000	-1,487	-,491
	Intermedio	Sensible	,554*	,124	,000	,254	,854
		Independiente	-,435*	,157	,019	-,815	-,055
	Independiente	Sensible	,989*	,206	,000	,491	1,487
		Intermedio	,435*	,157	,019	,055	,815

Se basa en medias marginales estimadas

*. La diferencia de medias es significativa en el nivel ,05.

b. Ajuste para varias comparaciones: Bonferroni.

Las comparaciones entre parejas para la interacción Diseño*estilo cognitivo DIC, muestra diferencias estadísticamente diferentes entre los grupos de estudiantes dependientes de campo que interactuaron con el software positivo y neutro en lo que respecta al logro de aprendizaje, como se muestra en la Tabla 18.

Tabla 18. Comparaciones por parejas para la interacción diseño*estilo cognitivo.

		Comparaciones por parejas					95% de intervalo de confianza para diferencia ^b	
Variable dependiente	EFT_Estilo_Cognitivo	(I) diseño	(J) diseño	Diferencia de medias (I-J)	Desv. Error	Sig. ^b	Límite inferior	Límite superior
Logro_Aprendizaje	Sensible	Neutro	Positivo	,280*	,135	,039	,014	,546
		Positivo	Neutro	-,280*	,135	,039	-,546	-,014
	Intermedio	Neutro	Positivo	,026	,126	,837	-,222	,274
		Positivo	Neutro	-,026	,126	,837	-,274	,222
	Independiente	Neutro	Positivo	-,201	,135	,139	-,467	,066
		Positivo	Neutro	,201	,135	,139	-,066	,467
		Positivo	Neutro	,176	,150	,243	-,120	,471
	Intermedio	Neutro	Positivo	-,015	,139	,914	-,290	,260
		Positivo	Neutro	,015	,139	,914	-,260	,290
	Independiente	Neutro	Positivo	-,227	,150	,132	-,522	,069
		Positivo	Neutro	,227	,150	,132	-,069	,522

Se basa en medias marginales estimadas

*. La diferencia de medias es significativa en el nivel ,05.

b. Ajuste para varias comparaciones: Bonferroni.

El análisis post hoc de la interacción triple en el logro del aprendizaje muestra diferencias estadísticamente diferente entre las parejas de estudiantes de independientes en el grupo de control (sin monitoreo), mientras que en el grupo de estudiantes dependientes existen diferencias

en el logro de aprendizaje en la condición de andamiaje con apoyo de monitoreo (CAM), como se indica en la Tabla 19.

Tabla 19. Comparaciones por parejas para la interacción del estilo cognitivo.

		Comparaciones por parejas							
Variable dependiente	andamio	EFT_Estilo_Cognitivo	(I) diseño	(J) diseño	Diferencia de medias (I-J)	Desv. Error	Sig. ^b	95% de intervalo de confianza para diferencia ^b	
								Límite inferior	Límite superior
Logro_Aprendizaje	Sin Monitoreo	Sensible	Neutro	Positivo	,132	,226	,560	-,314	,578
			Positivo	Neutro	-,132	,226	,560	-,578	,314
		Intermedio	Neutro	Positivo	,227	,211	,284	-,189	,643
			Positivo	Neutro	-,227	,211	,284	-,643	,189
		Independiente	Neutro	Positivo	-,835*	,256	,001	-1,340	-,330
			Positivo	Neutro	,835*	,256	,001	,330	1,340
	Con Automonitoreo	Sensible	Neutro	Positivo	,198	,228	,385	-,251	,648
			Positivo	Neutro	-,198	,228	,385	-,648	,251
		Intermedio	Neutro	Positivo	,012	,221	,957	-,423	,447
			Positivo	Neutro	-,012	,221	,957	-,447	,423
		Independiente	Neutro	Positivo	,231	,227	,310	-,217	,680
			Positivo	Neutro	-,231	,227	,310	-,680	,217
Con Apoyo_monitoreo	Sensible	Neutro	Positivo	,509*	,256	,048	,004	1,015	
		Positivo	Neutro	-,509*	,256	,048	-1,015	-,004	
	Intermedio	Neutro	Positivo	-,161	,220	,464	-,595	,272	
		Positivo	Neutro	,161	,220	,464	-,272	,595	
	Independiente	Neutro	Positivo	,001	,219	,995	-,431	,433	
		Positivo	Neutro	-,001	,219	,995	-,433	,431	

Se basa en medias marginales estimadas

*. La diferencia de medias es significativa en el nivel ,05.

b. Ajuste para varias comparaciones: Bonferroni.

Capítulo 5: Discusión y conclusiones

Los resultados de esta investigación se suman a la literatura sobre los componentes del control y autocontrol necesarios para producir mejoras de comportamiento, análisis sugerido por investigaciones previas (Hoff y DuPaul, 1998). También reafirma que la utilización de un andamiaje con monitoreo en un AABC, influye de manera significativa en el mejoramiento del logro de aprendizaje en filosofía, de igual manera favorece la obtención de mejores resultados en el monitoreo del aprendizaje y la gestión del tiempo. De otro lado, si bien fueron beneficiados todos los estudiantes que interactuaron con los andamios, estos no neutralizaron las diferencias debidas al estilo cognitivo. Finalmente, la implementación del diseño emocional en un AABC es indiferente al monitoreo del aprendizaje, a la gestión de tiempo y al logro de aprendizaje, razón por lo que se convierte en una variable que puede ser despreciada.

Un análisis multivariado de varianza MANOVA fue utilizado para evaluar el efecto de la utilización de los andamios computacionales, en sus diferentes versiones, sobre las variables dependientes del estudio. De este modo, el análisis multivariado reveló que tanto los resultados del logro final de aprendizaje como el monitoreo al aprendizaje y la capacidad de gestión del tiempo de los estudiantes se vieron influenciados de manera positiva por la presencia de los andamiajes.

Andamiaje y monitoreo del aprendizaje

Con el análisis de resultados MANCOVA, la variable dependiente monitoreo del aprendizaje reportó una asociación con el andamiaje computacional de monitoreo incluido en el AABC. Los resultados muestran que el uso del andamiaje favoreció el monitoreo del aprendizaje

en los estudiantes que interactuaron con este tipo de ayudas; los grupos que trabajaron los ambientes computacionales con andamiaje de monitoreo obtuvieron un valor promedio más alto en el monitoreo del proceso de aprendizaje en comparación con el grupo sin andamio. Es posible concluir que la implementación de andamios de monitoreo en ambientes de aprendizaje computacionales favorece el monitoreo del aprendizaje; podemos inferir que los estudiantes que interactuaron con el andamiaje monitorearon su proceso de aprendizaje, tomaron mejores decisiones y mejoraron su esquema de trabajo. De manera complementaria, la ausencia de monitoreo va en detrimento de la cognición del estudiante.

De otro lado, los resultados permiten afirmar que las diferencias entre el uso de software emocional con diseño neutro y positivo no muestra diferencias significativas en el monitoreo del aprendizaje.

Con la información recabada es posible afirmar que la incorporación de un andamio de monitoreo en un ambiente computacional beneficia los procesos de monitoreo al aprendizaje de los estudiantes, mientras que el diseño emocional del ambiente, neutro o positivo, resulta indiferente para estos procesos. Los hallazgos de la investigación permiten establecer que el diseño del andamiaje de monitoreo implementado en el ambiente de aprendizaje computacional fue exitoso en términos de incluir eficazmente apoyos para que ocurra seguimiento al plan (Tesouro, 2015) y ajustes a la estrategia de estudio (Huertas, 2016; Schraw, 1998).

Aunque los resultados no son concluyentes, es importante continuar realizando investigaciones que profundicen sobre las relaciones que se pueden derivar del uso de andamiajes computacionales de monitoreo, para favorecer en los estudiantes los procesos de monitoreo al aprendizaje cuando interactúan con ambientes computacionales.

Andamiaje y gestión del tiempo

El análisis de resultados MANCOVA también revela una asociación de la variable dependiente gestión del tiempo con el andamiaje computacional de monitoreo incluido en el AABC. Los resultados muestran que los grupos que trabajaron en las condiciones con andamiaje computacional de monitoreo del aprendizaje muestran promedios más altos en la gestión del tiempo, en comparación con el grupo que trabajó sin andamiaje. Es posible inferir que la implementación de andamios de monitoreo en ambientes de aprendizaje computacionales favorece la gestión del tiempo.

Los resultados de esta investigación concuerdan con los estudios que predicen la posibilidad de aumentar la frecuencia del involucramiento de los estudiantes en conductas de gestión del tiempo cuando son sometidos a capacitación y entrenamiento sobre la gestión del tiempo (Green y Skinner, 2005; King et al., 1986; Macan, 1994; Slaven y Totterdell, 1993; Van Eerde, 2003). La investigación de Gaeta y Cavazos (2016) en estudiantes universitarios mostró una asociación positiva directa entre las horas totales de estudio y la capacidad percibida para autorregular el aprendizaje en los tres grupos. En la misma línea, Abdulkader y Elissa (2015), en una investigación con estudiantes de primer año con discapacidades de aprendizaje, reportaron que la implementación de estrategias de uso de instrucción de gestión del tiempo fue efectiva mejoró las habilidades para administrar el tiempo académico de los estudiantes en el grupo experimental en comparación con el grupo de control.

Al igual que con el monitoreo al aprendizaje, los resultados permiten afirmar que las diferencias entre el uso de software emocional con diseño neutro y positivo no muestra diferencias significativas en la gestión del tiempo.

Es posible afirmar que la incorporación de un andamio de monitoreo en un ambiente computacional beneficia los procesos de gestión del tiempo de los estudiantes, mientras que el diseño emocional del ambiente, neutro o positivo, resulta indiferente para estos procesos. Los hallazgos de la investigación permiten inferir que el envío de mensajes personalizados relacionados con la ejecución particular de la planeación del estudiante destinatario mejoran la gestión del tiempo y el interés de los estudiantes. En este sentido, se puede establecer que el diseño del andamiaje de monitoreo implementado en el ambiente de aprendizaje computacional fue exitoso.

Logro de aprendizaje y estilo cognitivo

Los análisis de la investigación revelan la existencia de diferencias estadísticamente significativas en términos del logro final de aprendizaje entre los grupos de estudiantes que utilizaron el AABC con presencia de andamiaje de monitoreo y el grupo que trabajó sin andamio. Estos resultados contribuyen a los planteamientos de otros trabajos sobre AABC que relacionan la utilización de andamiajes con la obtención de mejores logros académicos de diferentes contenidos (Hederich et al., 2016; Kramarski y Gutman, 2006; Sanabria et al., 2015). Los promedios de desempeño más altos permiten afirmar que el ambiente computacional en las condiciones con andamiaje de monitoreo favorece la construcción de conocimiento de manera más efectiva. Esta investigación contribuye con sus resultados a los planteamientos de otros trabajos que relacionan la incorporación de andamiajes en ambientes computacionales con la obtención de mejores logros académicos (Chou, 2002; López, 2010; López y Triana, 2013; Leader y Klein, 1996; Summerville, 1999).

De igual manera, los resultados de la investigación evidenciaron una interacción significativa entre el ambiente computacional diseñado y es estilo cognitivo DIC en el logro del aprendizaje.

De otro lado, si bien los estudiantes que interactuaron con el andamiaje mejoraron su desempeño en el logro de aprendizaje, los resultados revelaron que el uso del andamiaje de monitoreo no tuvo un efecto positivo sobre la disminución de las diferencias individuales, de acuerdo con el estilo cognitivo en la dimensión DIC. Incluso, no se encontraron diferencias significativas entre los estudiantes dependientes de campo y los intermedios.

En este sentido es posible afirmar que el diseño del andamiaje no funcionó porque los resultados obtenidos en la investigación demuestran que, con y sin andamio, la variable estilo cognitivo influyó de forma directa en el logro académico de los estudiantes, perpetuando la brecha entre sujetos IC y DC (Witkin y Goodenough, 1981; Kush, 1984; Van Blerkom, 1988; Hederich y Camargo, 2000). En relación con el efecto del andamiaje en el logro de aprendizaje en sujetos con diferentes estilos cognitivos en la dimensión DIC, los resultados sugieren la anulación del andamio porque, en general, los estudiantes ID obtuvieron mejores puntajes que los DC, de manera que el AABC se comportó como si no hubiese interactuado con un andamio.

Los resultados del análisis de la investigación evidencian que las interacciones presentes muestran efectos sobre el modelo en conjunto. Cabe resaltar la influencia de las variables independientes (diseño de ambiente computacional –neutro y positivo– y el andamiaje de monitoreo) y el estilo cognitivo en la dimensión DIC: la interacción entre el andamiaje de monitoreo y estilo cognitivo en la dimensión DIC muestra efectos importantes sobre las variables dependientes en su conjunto, la presencia del andamiaje de monitoreo evidencia la asociación con las variables dependientes, y se aprecia una interacción fuerte entre el andamiaje y el estilo

cognitivo en tres variables dependientes. De igual manera emerge una interacción triple entre el diseño del software*Andamiaje * estilo cognitivo, en el logro de aprendizaje. Estos resultados se confirman la efectividad de los andamiajes en el contexto del aprendizaje de diferentes contenidos (Hederich et al., 2016; Kramarski y Gutman, 2006; Sanabria et al., 2015).

Finalmente, y como sucedió con el monitoreo al aprendizaje y la gestión del tiempo, los resultados revelan que el uso de software motivacional neutro o positivo resulta indistinto frente al logro de aprendizaje sin importar las condiciones del andamiaje de monitoreo. Parecen confirmarse las conclusiones de algunos investigadores sobre la irrelevancia de los elementos de diseño en los ambientes computacionales (Pass, Moreno y Brünken, 2010; Sweller, Ayres y Kalyuga, 2011 citados por Knörzer, Brünken y Park, 2016).

Respuesta a las preguntas de investigación

Primera pregunta

¿Existen diferencias significativas en el logro de aprendizaje, en el monitoreo del proceso de aprendizaje y en la gestión del tiempo cuando estudiantes con diferente estilo cognitivo DIC interactúan con un ambiente computacional en presencia de un andamio con apoyo de monitoreo, en presencia de un andamio de automonitoreo y ausencia de andamios?

Esta investigación demostró que la implementación de los dos andamios –uno con automonitoreo y otro con apoyo de monitoreo– en un ambiente computacional incrementó el logro de aprendizaje en los estudiantes. Ambos andamios permitieron a los estudiantes establecer metas, elaborar una planeación de sus tiempos académicos y hacer seguimiento a su planeación y al logro de las metas; en adición, el andamio con apoyo de monitoreo proveyó mensajes

personalizados al correo y al celular del estudiante en función de la ejecución de su planeación. Al comparar los andamiajes, se prefiere el andamio con apoyo al monitoreo sobre el andamio con automonitoreo porque presenta mayores resultados en el desempeño del logro de aprendizaje de los estudiantes.

Si bien las dos estructuras computacionales mejoran las opciones de aprendizaje, ninguna logró un efecto positivo sobre la disminución de las diferencias individuales, de acuerdo con el estilo cognitivo en la dimensión DIC.

En relación con monitoreo del proceso de aprendizaje, la investigación demostró que la implementación de los dos andamios de monitoreo –uno con automonitoreo y otro con apoyo de monitoreo– en un ambiente computacional favoreció el monitoreo del aprendizaje en los estudiantes. De otro lado, ninguno de los andamios implicó modificación de las diferencias individuales de acuerdo con el estilo cognitivo en la dimensión DIC en relación con monitoreo del proceso de aprendizaje.

Por último, también fue posible demostrar que la implementación de los dos andamios de monitoreo –uno con automonitoreo y otro con apoyo de monitoreo– en un ambiente computacional favoreció la gestión del tiempo en los estudiantes. Al igual que sucedió con las variables anteriores, ninguno de los andamios implicó modificación de las diferencias individuales de acuerdo con el estilo cognitivo en la dimensión DIC en relación con la gestión del tiempo.

En conclusión, podemos afirmar que el uso de andamios con automonitoreo y de andamios con apoyo de monitoreo constituye una estrategia pedagógica eficaz para incrementar de logro de aprendizaje y favorecer monitoreo del proceso de aprendizaje y la gestión del tiempo de los estudiantes; pero no mitiga las diferencias debidas de los estilos cognitivos en la dimensión

DIC, por lo que los estudiantes ID siguen logrando mejores desempeños en las tres variables dependientes.

Aunque los resultados del estudio no son concluyentes, esta investigación permite pensar en un futuro prometedor en la construcción de andamios que favorezcan el desempeño del logro de aprendizaje, el monitoreo del proceso de aprendizaje y la gestión del tiempo.

A la vez, se reta a los investigadores que resuelvan la disyuntiva que plantean los resultados: diseñar andamiajes que mejoren el desempeño en el logro de aprendizaje, el monitoreo del proceso de aprendizaje y la gestión del tiempo y a la vez mitiguen las diferencias debidas al estilo cognitivo en la dimensión DIC para que favorezcan a los estudiantes DC.

Segunda pregunta

¿Existen diferencias significativas en el logro de aprendizaje, en el monitoreo del proceso de aprendizaje y en la gestión del tiempo cuando estudiantes con diferente estilo cognitivo DIC interactúan en un software motivacional con diseño emocional neutro y otro con diseño emocional positivo?

Los hallazgos del estudio revelan que el uso de un software motivacional con diseño emocional neutro o con diseño emocional positivo no muestra diferencias significativas en el desempeño de ninguna de las variables dependientes del estudio (logro de aprendizaje, monitoreo al proceso de aprendizaje y gestión del tiempo) ni interfiere con las diferencias debidas de los estilos cognitivos en la dimensión DIC.

Si bien los resultados del estudio no son concluyentes, esta investigación permite pensar que la variable independiente diseño emocional es completamente irrelevante para las variables dependientes logro de aprendizaje, monitoreo del proceso de aprendizaje y gestión del tiempo.

Algunos investigadores (Pass, Moreno y Brünken, 2010; Sweller, Ayres y Kalyuga, 2011) enuncian la irrelevancia de los elementos de diseño y su aumento en la carga cognitiva extrínseca (citados por Knörzer et al., 2016).

A los investigadores interesados en este campo de estudio se les invita a explorar el uso de software motivacional con diseño emocional aplicado a formatos interactivos –audios, videos, animaciones, actividades o similares– y analizar el comportamiento de la carga cognitiva, junto a las variables dependientes que se consideren pertinentes. Incluso, la invitación se amplía a abordar el componente socioemocional en los procesos de enseñanza – aprendizaje, tema emergente de especial atención como un efecto colateral de la pandemia debida al Covid-19.

Contribuciones, limitaciones y recomendaciones

Contribuciones.

El presente estudio contribuye de diferentes maneras al campo de investigación del diseño de ambientes computacionales y la integración de andamiajes en ellos.

La investigación adiciona bases a los estudios en el campo de las TIC y la educación que resaltan la importancia de introducir andamiajes computacionales para favorecer el desarrollo de los procesos metacognitivos la construcción del conocimiento (Azevedo y Hadwin, 2005; Hederich et al., 2016; Kramarski y Michalsky, 2013; Lu, Lajoiey Wiseman, 2010; Molenaar et al., 2012) y, en consecuencia, el logro de aprendizaje de estudiantes de educación media con diferente estilo cognitivo en la dimensión DIC.

De igual manera, este trabajo aporta resultados sobre el aprendizaje de filosofía mediado por ambientes computacionales en presencia de andamios en estudiantes de educación media,

campo de dominio de baja frecuencia en los estudios. Los resultados indican que también en esta área del saber se puede favorecer el desarrollo de la capacidad metacognitiva y el logro de aprendizaje.

En particular, la investigación evaluó el impacto de dos andamios de monitoreo –uno con automonitoreo y otro con apoyo de monitoreo– en el logro de aprendizaje, el monitoreo del proceso de aprendizaje y la gestión del tiempo en estudiantes con diferentes estilos cognitivos en la dimensión DIC. En este sentido, contribuye como referente y demuestra que un andamio con apoyo de monitoreo genera mejores resultados que uno con automonitoreo.

Finalmente, aporta un espacio de discusión en relación con la ausencia de efectos positivos sobre la disminución de las diferencias individuales de acuerdo con el estilo cognitivo en la dimensión DIC en ambientes computacionales en presencia de andamios de monitoreo.

Limitaciones.

La investigación actual no está exenta de limitaciones, estas deben ser tenidas en cuenta al interpretar sus resultados y conclusiones.

Una limitación es el tipo de investigación, al tratarse de una cuasi-experimental con muestras naturales ya constituidas, las conclusiones obtenidas no pueden ser generalizadas para el sistema educativo.

También debe señalarse el tamaño de la muestra pues, si bien participaron 211 estudiantes, el diseño factorial $2 \times 3 \times 3$ conduce a submuestras de estudiantes por grupo discriminados por estilo cognitivo DIC no son representativas ($M = 11.72$, $DS = 2.89$).

Finalmente, se debe considerar que los instrumentos Metacognitive Awareness Inventory, MAI y Online Self-regulated Learning Questionnaire, aunque presentan una fiabilidad alta, al ser cuestionarios de auto reporte, pueden incluir respuestas subjetivas o socialmente aceptadas.

Recomendaciones.

Se recomienda continuar la línea de investigación de presente estudio, en especial para resolver la dualidad que plantean los resultados frente a los efectos del andamiaje metacognitivo que, de un lado, favorece el desempeño en el logro de aprendizaje, el monitoreo del proceso de aprendizaje y la gestión del tiempo y, de otro lado, no mitiga las diferencias debidas al estilo cognitivo en la dimensión DIC para que favorezcan a los estudiantes DC.

Sería valioso incluir en investigaciones posteriores un tercer andamio de monitoreo basado en el co-monitoreo, de manera que se puedan hacer comparaciones entre los efectos de andamios con automonitoreo, co-monitoreo y con apoyo de monitoreo—.

De otra parte, sería interesante potenciar futuros andamios de monitoreo con apoyo al monitoreo con diferentes canales de comunicación como correo electrónico, mensajes de texto, WhatsApp o redes sociales. También será interesante conocer los efectos de cada canal en solitario y de combinaciones de canales.

Investigadores posteriores en el campo del software motivacional con diseño emocional neutro y positivo deben incluir formatos interactivos como audios, videos, animaciones, actividades o similares.

Finalmente, futuras investigaciones deben realizar mediciones de la carga cognitiva al tratarla como variable dependiente.

Referencias

- Abdulkader, F. & Elissa, M. (2015). The effectiveness of Time Management Strategies Instruction on students' academic time management and academic self efficacy. *International Journal of Psycho-Educational Sciences*, Vol(4), 43-50. DOI: 10.19816/0023057.
- Alomyan, H. (2004). Individual Differences: Implications for Web-Based Learning Design. *International Education Journal*, 4(4), 188-196.
- Angeli C., Valanides N., Polemitou E. & Fraggoulidou E. (2016). *An interaction effect between young children's field dependence-independence and order of learning with glass-box and black-box simulations: Evidence for the malleability of cognitive style in computer-supported learning.*
- Argüelles, D. (2010). Estrategias para promover procesos de aprendizaje autónomo. Bogotá. Universidad EAN. 2010. *Revista Escuela de Administración de Negocios*, (69), 209-211. Recuperado a partir de <https://journal.universidadean.edu.co/index.php/Revista/article/view/528>Computers in Human Behavior, 61, 569-583, <http://dx.doi.org/10.1016/j.chb.2016.03.060>
- Azevedo, R., & Hadwin, A. F. (2005). Scaffolding self-regulated learning and metacognition - Implications for the design of computer-based scaffolds. *Instructional Science*, 33(5-6), 367-379. <https://doi.org/10.1007/s11251-005-1272-9>
- Azevedo, R. y Cromley, JG (2004). ¿La formación en auto-aprendizaje facilita el aprendizaje de los estudiantes con hipermedia? *Revista de psicología educativa*, 96 (3), 523.
- Barnard-Brak, L., Lan, W. Y., & Paton, V. O. (2011). Measuring and profiling self-regulated learning in the online environment. In *Fostering self-regulated learning through ICT* (pp. 27-38). IGI Global.
- Barnard, L., Lan, W. Y., To, Y. M., Paton, V. O., & Lai, S. L. (2009). Measuring self-regulation in online and blended learning environments. *The internet and higher education*, 12(1), 1-6.
- Barrera de la, M. L., Donolo, D., & Rinaudo, M. C. (2008). Ritmo de estudio y trayectoria universitaria. *Anales de Psicología*, 24(1), 9-15.
- Blummer, B., & Kenton, J. (2015). *Improving student information search*. Amsterdam: Elsevier.

- Brand, S., Reimer, T., & Opwis, K. (2007). How do we learn in a negative mood? Effects of a negative mood on transfer and learning. *Learning and Instruction*, 17(1), 1e16.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.learninstruc.2006.11.002>.
- Bradley, M. M., Codispoti, M., Sabatinelli, D., & Lang, P. J. (2001). Emotion and motivation II: sex differences in picture processing. *Emotion*, 1, 300e319.
<http://dx.doi.org/10.1037/1528-3542.1.3.300>.
- Britton, B. K., & Tesser, A. (1991). Effects of time management and practices on college grades. *Journal of Educational Psychology*, 83, 405–410.
- Brown, A. (1987). Metacognition, executive control, self-regulation, and other more mysterious mechanisms. En F.E. Weinert & R. H. Kluwe (Eds.), *Metacognition, motivation, and understanding*, (pp. 65-116). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Brush, T. A., & Saye, J. W. (2002). A Summary of Research Exploring Hard and Soft Scaffolding for Teachers and Students Using a Multimedia Supported Learning Environment. *The Journal of Interactive Online Learning*, 1(2), 1–12. Retrieved from <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download;jsessionid=5CE99D40B28EC28D6FA74395011AA7C7?doi=10.1.1.211.7691&rep=rep1&type=pdf>
- Brünken, R., Plass, J. L., & Moreno, R. (Eds.). (2010). *Current issues and open questions in cognitive load research*. In J. L. Plass, R. Moreno, & R. Brünken (Eds.), *Cognitive load theory* (p. 253–272). Cambridge University Press.
<https://doi.org/10.1017/CBO9780511844744.014>
- Burlison, J., Murphy, C., & Dwyer, W. (2009). Evaluation of the motivated strategies for learning questionnaire for predicting academic performance in college students of varying scholastic aptitude. *College Student Journal*, 43, 1313–1323.
- Burón, O. J. (1993). *Enseñar a aprender: Introducción a la metacognición* (6a ed.). Bilbao: Mensajero.
- Burt, C. D. B., & Kemp, S. (1994). Construction of activity duration and time management potential. *Applied Cognitive Psychology*, 8, 155–168.
- Caicedo, T. A. (2011). *Planificación y monitoreo en la comprensión lectora. Algunas variables asociadas al uso de estrategias metacognitivas (Tesis de maestría)*. Universidad del Valle, Santiago de Cali.

- Campione, J., Brown, A., Ferrara, R. & Bryant, N. (1984). The zone of proximal development: Implications for individual differences in learning. *New Directions for Child and Adolescent Development*, Vol(23), 77-91. DOI: 10.1002/cd.23219842308
- Cao, L. & Cao, X. (2004). The influence of time management disposition, cognitive style, and meta-worry on the high school students' achievement. *Chin. J. Ergon.* 10, 13–15.
- Carr, S. C., & Punzo, R. P. (1993). The effects of self-monitoring of academic accuracy and productivity on the performance of students with behavior disorders. *Behavioral Disorders*, 18, 241-250.
- Charoenpit, S., & Ohkura, M. (2013). A New E-learning System Focusing on Emotional Aspect Using Biological Signals. *Lecture Notes in Computer Science*, 343–350. doi:10.1007/978-3-642-39262-7_39
- Chen, C. H., & Ge, X. (2006). The design of a web-based cognitive modeling system to support ill-structured problem solving. *British Journal of Educational Technology*, 37(2), 299-302. DOI: 10.1111/j.1467-8535.2005.00480.x
- Chen, S., & Macredie, R. (2002). Cognitive styles and hypermedia navigation: development of a learning model. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 53(1), 3-15.
- Chi, Leeuw, & LaVancher, C. (1994). Eliciting self-explanations improves understanding. *Cognitive Science*, 18(3), 439-477.
- Choi, J. N., & Moran, S. V. (2009). Why not procrastinate? Development and validation of a new active procrastination scale. *The Journal of Social Psychology*, 149, 195–211.
- Claessens, B. C., van Eerde, W., Rutte, C. G., & Roe, R. A. (2007). A review of the time management literature. *Personnel Review*, 36, 255–276.
- De Bruin, A. B., & van Gog, T. (2012). Improving self-monitoring and self-regulation: From cognitive psychology to the classroom.
- Delmastro, A. & Salazar, L. (2008). El andamiaje instruccional como activador de procesos metacognitivos durante el aprendizaje de lenguas extranjeras. *Entre lenguas*, 13, 43-56.
- Dettmers, S., Trautwein, U., & Ludtke, O. (2009). The relationship between homework time and achievement is not universal: evidence from multilevel analyses in 40 countries. *School Effectiveness and School Improvement*, 20, 375-405.
- Díaz, J. (2011). La metacognición en el proceso de lectura. *Revista Árete*, 11 (1), 20-38.

- Dombrowski, J. (2006). *The relationship of self efficacy, time management behavior, interolve conflict, and number and ages of children in the household to physical activity in working mothers*. The Catholic University of American. Unpublished dissertation.
- Dunlosky, J., & Bjork, R. A. (Eds.). (2013). *Handbook of metamemory and memory*. Psychology Press.
- Dwyer, F. M. & Moore, D. (1995). *Effect of color coding and test type (visual/verbal) on students identified as possessing different field dependence level*. ERIC Document No. Ed 380 078.
- Efklides, A. (2006). Metacognition and affect: What can metacognitive experiences tell us about the learning process? *Educational Research Review*, 1(1), 3-14. doi: 10.1016/j.edurev.2005.11.001.
- Eilam, B., & Aharon, I. (2003). Students' planning in the process of self-regulated learning. *Contemporary Educational Psychology*, 28, 304-334.
- Engle, R., & Conant, F. (2002). Guiding Principles for fostering productive disciplinary engagement: Explaining and emergent argument in a community of learners classroom. *Cognition and Instruction*, 20(4), 399-483.
- Fandiño, D. (2018). *Planeación, monitoreo y evaluación como estrategias metacognitivas vinculadas en la resolución de problemas auténticos con números decimales (Tesis de maestría)*. Universidad Autónoma de Manizales.
- Fernández, A. G. (1993). Aprendizaje autorregulado de la lectura. *Revista de psicología general y aplicada: Revista de la Federación Española de Asociaciones de Psicología*, 46(3), 351-359.
- Fernández-Alonso, R., Suárez-Álvarez, J., & Muñoz, J. (2014). Tareas escolares en el hogar y rendimiento en matemáticas: una aproximación multinivel con estudiantes de enseñanza primaria. *Revista de Psicología y Educación*, 9(2), 15-29.
- Fernández, E., Bernardo, A., Suárez, N., Cerezo, R., Núñez, J. C., & Rosário, P. (2013). Predicción del uso de estrategias de autorregulación en Educación Superior. *Anales de Psicología*, 29(3), 865-875.
- Flavell, J. H. (1976). Metacognitive aspects of problem solving. En: L. B. Resnik (ed.). *The nature of intelligence* (pp. 231-235). Hillsdale, N.J.: Erlbaum.

- Flavell, J. (1979). Metacognition and cognitive monitoring: A new area of cognitive developmental inquiry. *American Psychologist*, 34(10), 906-911.
doi:10.1037/0003066x.34.10.906.
- Flavell, J.H. (1985) *Cognitive Development*. U.S.A.: Prentice-Hall.
- Flavell, J. H. (1993) *El desarrollo cognitivo*, Madrid: Visor.
- Ford, N., Wood, F., Y Walsh, C. (1994). *Cognitive styles and searching*. Online and CDROM Review, 18(2), 79-86.
- Francis-Smythe, J., & Robertson, I. (1999). On the relationship between time management and time estimation. *British Journal of Psychology*, 90, 333–347.
- Freeman, K. A., & Dexter-Mazza, E. T. (2004). Using self-monitoring with an adolescent with disruptive classroom behavior: Preliminary analysis of the role of adult feedback. *Behavior Modification*, 28(3), 402-419.
- Gaeta, M. & Cavazos, J. (2016). Relación entre tiempo de estudio, autorregulación del aprendizaje y desempeño académico en estudiantes universitarios. *Revista de Investigación Educativa*, n.23, pp.142-166.
- Gagnière, L., Betrancourt, M., & Détienne, F. (2012). When metacognitive prompts help information search in collaborative setting. *Revue Européenne de Psychologie Appliquée/European Review of Applied Psychology*, 62(2), 73–81.
- García, V. M., Gütl, C., Preis, A. M., Andrews, K., Pivec, M., Mödritscher, F., & Trummer, C. (2004). Adele: A framework for adaptive e-learning through eye tracking. *Proceedings of IKNOW*, 609-616.
- Gerhardt, M. W. & Brown, K. G. (2006). Individual differences in self-efficacy development: The effects of goal orientation and affectivity. *Learning and Individual Differences*, 16, 43-59. DOI: 10.1016/j.lindif.2005.06.006
- Goldstein, K. M., Y Blackman, S. (1978). *Cognitive Style*. New York: Wiley.
- González, K., Padilla, J., & Rincón, A. (2011a). Teorías relacionadas al b-learning y el papel del docente. *Educación y Desarrollo Social*, 5(2), 98-111.
- Granott, N. (2005). Scaffolding dynamically toward change: Previous and new perspectives. *New Ideas in Psychology*, 23(3), 140-151. DOI:
<https://doi.org/10.1016/j.newideapsych.2006.07.002>.

- Green, P., & Skinner, D. (2005). Does time management training work? An evaluation. *International Journal of Training and Development*, 9, 124–139.
- Guinea, G., & Chen, S. (2003). Measuring Quality of Perception in Distributed Multimedia: Verbalizers vs. Imagers. *School of Information Systems, Computing and Mathematics*.
- Hacker, D., Dunlosky, J., & Graesser, A. (2009). *Handbook of Metacognition in Education* (1st ed.). New York, NY: Routledge.
- Hadwin, A. & Winne, P. (2001). CoNoteS2: A software Tool for Promoting Self-Regulation. *Educational Research and Evaluation*. 7(2/3), 313-334.
- Hair, J. F. J., Anderson, R. E., Tatham, R. L., & Black, W. C. (1998). *Multivariate data analysis with readings*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Handal, B., & Herrington, A. (2004). On Being Dependent or Independent in Computer Based Learning Environments. *UTS ePress*.
- Hannafin, M. J., Hill, J. R., & Land, S. M. (1997). Student-centered learning and interactive multimedia: Status, issues, and implication. *Contemporary Education*, 68(2), 94.
- Hannafin, M. J., Land, S., & Oliver, K. M. (1999). Open learning environments: Foundations, methods, and models. In C. Reigeluth (Ed.), *Instructional-design theories and models: Volume II* (pp. 115–140). Mahwah: Lawrence Erlbaum.
- Hederich, C. (2004). *Estilo cognitivo en la dimensión de dependencia independencia de campo. Influencias culturales e implicaciones para la educación*. BellaTerra: Universidad Autónoma de Barcelona.
- Hederich, C. & Camargo, A. (2000). Estilo cognitivo en la educación. *Itinerario Educativo*, No. 36, 43-75. Revista de la Facultad de Educación, Universidad de San Buenaventura, Bogotá, Colombia.
- Hertzog, C., Dixon, R. A., & Hultsch, D. F. (1990). Relationships between metamemory, memory predictions, and memory task performance in adults. *Psychology and aging*, 5(2), 215.
- Hildebrand, J. D., & Soriano, P. (1999). Shroom, a PDZ domain-containing actin-binding protein, is required for neural tube morphogenesis in mice. *Cell*, 99(5), 485-497.
- Hill, J. R., & Hannafin, M. J. (2001). Teaching and learning in digital environments: The resurgence of resource-based learning. *Educational technology research and development*, 49(3), 37-52.

- Hoff, K. E., & DuPaul, G. J. (1998). Reducing disruptive behavior in general education classrooms: The use of self-management strategies. *School Psychology Review*, 27, 290-303.
- Hollan, Bederson, & Helfman. (1997). Information visualization. (L. y. helandel, Ed.) *The handbook of Human Computer Interaction*, 33-48.
- Holton, D., & Thomas, G. (2001). Mathematical Interactions and Their Influence on Learning. In D. Clarke (Ed.), *Perspectives on Practice and Meaning in Mathematics and Science Classrooms* (pp. 75–104). Dordrecht: Springer Netherlands. https://doi.org/10.1007/0-30647228-7_5
- Huertas, A. (2016). *Efecto de un andamiaje metacognitivo para el uso, manejo y búsqueda de información sobre el desarrollo de habilidades metacognitivas y el logro del aprendizaje en el área de la Química (Tesis doctoral)*. Universidad Pedagógica Nacional. Bogotá, D.C., Colombia.
- Intecipa, M. & Gallego, R. (2015). *Efecto de un andamiaje de tipo metacognitivo en un ambiente de aprendizaje basado en la web AABW sobre la comprensión lectora y el logro de aprendizaje en ciencias naturales (Tesis de maestría)*, Universidad Pedagógica Nacional.
- Jacobs & Paris. (1987). Children`s Metacognition About Reading: Issues in definition, Measurement, and instruction. *Educational Psychologist*, 255- 278.
- Jorba, J., & Sanmartí, N. (1993). *La función pedagógica de la evaluación. Aula de innovación educativa*, 20, 20-30.
- Jumaat, N. F., & Tasir, Z. (2014). Instructional scaffolding in online learning environment: A meta-analysis. *Proceedings - 2014 International Conference on Teaching and Learning in Computing and Engineering*, LATICE 2014, 74–77. <https://doi.org/10.1109/LaTiCE.2014.22>
- Kagan, J. (1966). Reflection-impulsivity: The generality and dynamics of conceptual tempo. *Journal of Abnormal Psychology*, 71(1), 17-24.
- Karbalaei, A. (2011). Metacognition and reading comprehension. *Íkala Revista de Lenguaje y Cultura*, 5-14.
- Karim, N., Nader Hajloob, Nasser Sobhi Garamaleki c, Hasan Sadeghid (2013). The Study Efficacy of Time Management Training on Increase Academic Time Management of

- Students. *The 3rd World Conference on Psychology, Counselling and Guidance* (WCPCG-2012)
- Kern, L., Dunlap, G., Childs, K. E., & Clarke, S. (1994). Use of a classwide self-management program to improve the behavior of students with emotional and behavioral disorders. *Education and Treatment of Children, 17*, 445-458.
- Kim, E., & Seo, E. H. (2013). The relationship of flow and self-regulated learning to active procrastination. *Social Behavior and Personality: An International Journal, 41*, 1099–1113.
- Kim, M., & Hannafin, M. (2011). Scaffolding problem solving in technology-enhanced learning environments (TELEs): Bridging research and theory with practice. *Computers & Education, 56*(2), 403-417.
- King, A., Winett, R., & Lovett, S. (1986). Enhancing coping behaviours in at-risk populations: The effects of time-management instruction and social support in women from dual-earner families. *Behaviour Therapy, 17*, 57–66.
- Kirton, M. (1976). Adaptors and innovators: A description and measure. *Journal of Applied Psychology, 61*(5), 622-629.
- Kitsantas, A., Winsler, A., & Huie, F. (2008). Self-regulation and ability predictors of academic success during college: A predictive validity study. *Journal of Advanced Academics, 20*, 42–68.
- Knörzer, L., Brünken, R., & Park, B. (2016). Facilitators or suppressors: Effects of experimentally induced emotions on multimedia learning. *Learning And Instruction, 44*, 97-107. <http://dx.doi.org/10.1016/j.learninstruc.2016.04.002>
- Kramarski, B., & Gutman, M. (2006). How can self-regulated learning be supported in mathematical E-learning environments? *Journal of Computer Assisted Learning, 22*(1), 24-33.
- Kramarski, B., & Michalsky, T. (2013). Student and teacher perspectives on IMPROVE self-regulation prompts in web-based learning. In *International handbook of metacognition and learning technologies* (pp. 35-51). Springer, New York, NY.
- Kush, J. (1984). Cognitive processing differences in Mexican-American and Anglo-American student. *Dissertation abstract international, 45*, 1075.

- Leader, L. & Klein, J. (1996). The effects of search tool type and cognitive style on performance during hypermedia database searches. *Educational Technology Research and Development*, 44 (2), 5-15.
- Lepper, M., & Wolverson, M. (2004). The wisdom of practice: Lessons learned from the study of highly effective tutors. In J. Aranson (Ed.), *Improving academic achievement: Impact of psychological factors on education* (pp. 135–158). New York, NY: Academic Press.
- Liu, M., & Reed, M. (1994). The relationship between the learning strategies and learning styles in a hypermedia environment. *Computers in Human Behavior*, 419-434.
- López, O. (2010). *Aprendizaje autorregulado, estilo cognitivo y logro académico en ambientes computacionales (Tesis doctoral)*. Universidad Pedagógica Nacional.
- López, O. & Hederich, C. (2010). Efecto de un andamiaje para facilitar el aprendizaje autorregulado en ambientes hipermedia. *Revista colombiana de educación*, 14-39.
- López, O. & Triana, S. (2013). Efecto de un activador computacional de autoeficacia sobre el logro de aprendizaje en estudiantes de diferente estilo cognitivo. *Revista Colombiana de Educación*, 64, 225-244.
- López, O. & Valencia, N. (2012). Diferencias individuales en el desarrollo de la autoeficacia y el logro académico: el efecto de un andamiaje computacional. *Acta Colombiana de Psicología*, 15 (2), 29-41.
- López, O., Sanabria, L., y Sanabria, M. (2014). Logro de aprendizaje en ambientes computacionales: Autoeficacia, metas y estilo cognitivo. *Psicología desde el Caribe. Universidad del Norte*. Vol. 31 (3): 475-494, 2014.
- López-Vargas, O., Hederich-Martínez, C. & Camargo-Uribe, A. (2011). Estilo Cognitivo y Logro Académico. *Educación y Educadores*, 67-82.
- López, O., Hederich, C. & Camargo, A. (2012). Logro de aprendizaje en ambientes hipermediales: andamiaje autorregulador y estilo cognitivo. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 44(2), 13-26.
- López, O., Hederich-Martínez, C. & Camargo, A. (2012). Logro en matemáticas, autorregulación del aprendizaje y estilo cognitivo. *Suma Psicológica*, vol. 19, núm. 2, pp. 39-50.
- López, O., Ibáñez, J., & Racines, O. (2017). Students' Metacognition and Cognitive Style and Their Effect on Cognitive Load and Learning Achievement. *Educational Technology & Society*, 20(3), 145-157.

- Lu, J., Lajoie, S. P., & Wiseman, J. (2010). Scaffolding problem-based learning with CSCL tools. *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning*, 5(3), 283-298.
- Lyons-Lawrence, C. (1994). Effect of Learning Style on Performance in Using Computer-Based Instruction in Office Systems. *Delta Pi Epsilon Journal*, 36(3).
- MacCann, C.; Fogarty, G.; Roberts, R. (2012). Strategies for Success in Education: Time Management Is More Important for Part-Time than Full-Time Community College Students. *Learning and Individual Differences*, v22 n5 p618-623.
- Macan, T. H. (1994). Time management: Test of a process model. *Journal of Applied Psychology*, 79, 381-391.
- Macan, T., Shahani, C., Dipboye, R., & Phillips, A. (1990). College students' time management: Correlations with academic performance and stress. *Journal of Educational Psychology*, 82, 760-768.
- McLaughlin, T. F. (1984). A comparison of self-recording and self-recording plus consequences for on-task and assignment completion. *Contemporary Educational Psychology*, 9, 185-192.
- Manso-Vázquez, Caeiro-Rodríguez & Llamas-Nistal. (2016), Tracking and visualizing time management for Self-Regulated Learners, 2016 *IEEE Frontiers in Education Conference (FIE)*, Erie, PA, USA, 2016, pp. 1-5, doi: 10.1109/FIE.2016.7757411.
- Martínez, J., Sanabria, L., & López, O. (2016). Relationships between learning achievement, self-monitoring cognitive style, and learning style in medical students. *Praxis & Saber*, 141-164.
- Martinez-López, R., Yot, C., Tuovila, I., & Perera-Rodríguez, V. H. (2017). Online self-regulated learning questionnaire in a Russian MOOC. *Computers in Human Behavior*, 75, 966-974. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2017.06.015>.
- Mertler, C. A., & Vannatta, R. A. (2013). *Advanced and multivariate statistical methods (Multiple Regression)*. Glendale.
- Messick, S. (1976). Personality consistencies in cognition and creativity. In S. Messick (Ed.), *Individuality in learning* (pp. 4-23). San Francisco: Jossey-Bass.
- Meza, A. (1987). Acerca de los estilos cognitivos dependencia- independencia de campo. *Revista de Psicología*, Vol. 5, N° 2, 1987, págs. 161-176. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6123415>.

- Miner, A. y Reder, L. (1994) "A New Look at Feeling of knowing: It's Metacognitive Role in Regulating Question Answering" en Metcalfe, J. y Shimamura, A. (Eds.) *Metacognition: Knowing about Knowing*, Massachusetts: MIT Press (pp. 105-137).
- Molenaar, I., Roda, C., Boxtel, C. & Sleegers, P. (2012). Dynamic scaffolding of socially regulated learning in a computer-based learning environment. *Computers & Education*, 59, 515-523.
- Molenaar, I., van Boxtel, C. & Sleegers, P. (2010). Metacognitive scaffolding in an innovative learning arrangement. *Instructional Science* 39(6),785–803. DOI 10.1007/s11251-010-9154-1.
- Nadinloyi, K., Hajloo, N., Garamaleki, N. & Sadeghi, H. (2013). The Study Efficacy of Time Management Training on Increase Academic Time Management of Students. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*. Vol(84). DO: 10.1016/j.sbspro.2013.06.523
- Nelson, T. O. (1996). Consciousness and metacognition. *American Psychologist*, 51, 102–116. doi:10.1037//0003-066X.51.2.102.
- Nelson, T. O., & Narens, L. (1990). Metamemory: a theoretical framework and new findings. In G. Bower (Ed.), *The psychology of learning and motivation*, Vol. 26. New York: Academic Press.
- Nelson, T. O., & Narens, L. (1994). Why investigate metacognition? In J. Metcalfe, & A. P. Shimamura (Eds.), *Metacognition: Knowing about knowing* (pp. 1–25)
- Nikerson, Perkins & Smith. (1994). *Enseñar a pensar. Aspectos de la aptitud intelectual*. Barcelona: Paidós.
- Norman, D. A. (2004). *Norman, D. A. (2004). Emotional design: Why we love (or hate) everyday things*. New York: Basic Books.
- Núñez, J. C., Vallejo, G., Rosário, P., Tuero, E., & Valle, A. (2014). Variables del estudiante, del profesor y del contexto en la predicción del rendimiento académico en Biología: Análisis desde una perspectiva multinivel. *Revista de Psicodidáctica*, 19(1), 145-172.
- Núñez, J. C., Suárez, N., Cerezo, R., González-Pienda, J. A., Rosário, P., Mourao, R., & Valle, A. (2013). Homework and academic achievement across Spanish compulsory education. *Educational Psychology*, 35(6), 726-746.

- Pan, I., Regueiro, B., Ponte, B., Rodríguez, S., Piñeiro, I., & Valle, A. (2013). Motivación, implicación en los deberes escolares y rendimiento académico. *Aula Abierta*, 41(3), 13-22.
- Park, S. (2016). Virtual Avatar as an Emotional Scaffolding Strategy to Promote Interest in Online Learning Environment. In *Emotions, Technology, Design, and Learning* (pp. 201-224). Academic Press.
- Park, B., Flowerday, T., & Brünken, R. (2015). Cognitive and affective effects of seductive details in multimedia learning. *Computers In Human Behavior*, 44, 267-278.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.chb.2014.10.061>
- Park, B., Plass, J. L., & Brünken, R. (2014). Cognitive and affective processes in multimedia learning.
- Pea, Wulf, Elliot, & Darling. (2003). Planning for two transformations in education and learning technology. *Committee on Improving Learning with Information Technology*.
- Pekrun, R., Goetz, T., Titz, W., & Perry, R. P. (2002). Academic emotions in students self-regulated learning and achievement: a program of qualitative and quantitative research. *Educational Psychologist*, 37(2), 91e105. http://dx.doi.org/10.1207/S15326985EP3702_4.
- Peterson, L. D., Young, K. R., West, R. P., & Peterson, M. H. (1999). Effects of student selfmanagement on generalization of student performance to regular classrooms. *Education and Treatment of Children*, 22, 357-372.
- Pintrich, P., & Garcia, T. (1991). Student goal orientation and self-regulation in the college classroom. *Advances in Motivation and Achievement: Goals and Self-Regulatory Processes*, 7, 371-402.
- Plass, J., Heidig, S., Hayward, E., Homer, B., & Um, E. (2014). Emotional design in multimedia learning: Effects of shape and color on affect and learning. *Learning And Instruction*, 29, 128-140. <http://dx.doi.org/10.1016/j.learninstruc.2013.02.006>
- Pratama, M., Anavatti, S. G., & Lu, J. (2015). Recurrent Classifier Based on an Incremental Metacognitive-Based Scaffolding Algorithm. *IEEE Transactions on Fuzzy Systems*, 23(6), 2048–2066. doi:10.1109/tfuzz.2015.2402683
- Prater, M. A., Hogan, S., & Miller, S. R. (1992). Using self-monitoring to improve on-task behavior and academic skills of an adolescent with mild handicaps across special and regular education settings. *Education and Treatment of Children*, 15, 43-55.

- Puntambekar, S., & Hübscher, R. (2005). Tools for Scaffolding Students in a Complex Learning Environment: What Have We Gained and What Have We Missed? *Educational Psychologist*, 40(1), 1–12.
- Quintana, C., Zhang, M., & Krajcik, J. (2005). A framework for supporting metacognitive aspects of online inquiry through software-based scaffolding. *Educational Psychologist*, 40(4), 235-244.
- Ragupathi, K. (2014) Virtually Vygotsky: Using Technology to Scaffold Student Learning: By Adrian Lee. *Technology in Pedagogy*, 20, 1-9 disponible en : <https://cpb-us-w2.wpmucdn.com/blog.nus.edu.sg/dist/6/230/files/2014/04/Technology-in-Pedagogy-20.pdf>
- Raes, A., Schellens, T., De Wever, B., & Vanderhoven, E. (2012). Scaffolding information problem solving in web-based collaborative inquiry learning. *Computers & Education*, 59(1), 82-94.
- Ramos, J. (2006). Evaluación del estilo cognitivo «Dependencia/independencia de campo» en el contexto de los problemas de ansiedad. *Clínica y Salud* vol.17 no.1 Madrid abr./may. 2006. http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1130-52742006000100002.
- Ravenscroft, A., Lindstaedt, S., Delgado Kloos, C., & Hernández-Leo, D. (2012, September). 21st century learning for 21st century skills. In *Proceedings of 7th European conference on technology enhanced learning*, EC-TEL.
- Regueiro, B., Suárez, N., Valle, A., Núñez, J. C., & Rosário, P. (2015). La motivación e implicación en los deberes escolares a lo largo de la escolaridad obligatoria. *Revista de Psicodidáctica*, 20(1), 47-63.
- Reingold, R., Rimor, R., & Kalay, A. (2008). Instructor's scaffolding in support of student's metacognition through a teacher education online course: a case study. *Journal of interactive online learning*, 7(2), 139-151.
- Reiser, B. (2004). Scaffolding complex learning: The mechanisms of structuring and problematizing student work. *Journal of the Learning Sciences*, 13 (3), 273-304.
- Riding, R., & Cheema, I. (1991). Cognitive Styles--An Overview and Integration. *Educational Psychology: An International Journal of Experimental Educational Psychology*, 11(3-4), 193-215.

- Riding, R., & Rayner, S. G. (1998). *Cognitive Styles and Learning Strategies*. London: David Fulton.
- Salomon, G., Perkins, D., & Globerson, T. (1991). Partners in cognition: Extending human intelligence with intelligent technologies. *Educational Researcher*, 20(4), 2-9.
- Sanabria, R. L., Ibáñez, I. J., & Valencia, V. N. (2015). Ambiente metacognitivo digital para apoyar el aprendizaje de las matemáticas. *Revista Papeles*, 42-54.
- Sawa, H. (1966). Analytic thinking and synthetic thinking. *Bulletin of Faculty of Education* (Nagasaki University), 13, 1-16.
- Sharma, P., & Hannafin, M. J. (2007). Scaffolding in technology-enhanced learning environments. *Interactive Learning Environments*, 15(1), 27-46.
doi:10.1080/10494820600996972
- Schneider, W. (2015). Memory Development from Early Childhood Through Emerging Adulthood. *Springer International Publishing*, 255-308.
- Schneider, S., Nebel, S., & Rey, G. (2016). Decorative pictures and emotional design in multimedia learning. *Learning And Instruction*, 44, 65-73.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.learninstruc.2016.03.002>
- Schraw, G. (1998). Promoting general metacognitive awareness. *Instructional Science*, 113115.
- Schraw, G., & Dennison, R. S. (1994). Assessing metacognitive awareness. *Contemporary educational psychology*, 19(4), 460-475. <https://doi.org/10.1006/ceps.1994.1033>.
- Schraw, G., & Moshman, D. (1995). Metacognitive theories. *Educational psychology review*, 7(4), 351-371.
- Schraw, G., Wadkins, T., & Olafson, L. (2007). Doing the things we do: A grounded theory of academic procrastination. *Journal of Educational Psychology*, 99, 12-25.
- Schwen, T.M., Bedner, A.K., & Hodson, K. (1979). *Cognitive styles: Boon or bane? Viewpoint in Teaching and Learning*, 55, 49-63.
- Shen, C. Y., & Liu, H. C. (2011). Metacognitive skills development: A web-based approach in higher education. *Turkish Online Journal of Educational Technology-TOJET*, 10(2), 140-150.
- Slaven, G., & Totterdell, P. (1993). Time management training: Does it transfer to the workplace? *Journal of Managerial Psychology*, 8, 20-28.

- Stadtler, M., & Bromme, R. (2008). Effects of the metacognitive computer-tool met. a. ware on the web search of laypersons. *Computers in Human Behavior*, 24(3), 716-737. DOI: 10.1016/j.chb.2007.01.023.
- Suárez, N., Fernández, E., Cerezo, R., Rodríguez, C., Rosário, P., & Núñez, J. C. (2012). Tareas para casa, implicación familiar y rendimiento académico. *Aula Abierta*, 40(1), 73-84.
- Summerville, J. (1999). Role of awareness of cognitive style in hypermedia. *International Journal of Educational Technology*, 1 (1) [versión electrónica]. Recuperado en marzo del 2006 de: <http://www.ao.uiuc.edu/ijet/v1n1/summerville/index.html>
- Sunkel, G., & Trucco, D. (2010). TIC para la educación en América Latina. *Riesgos y oportunidades. Serie Políticas sociales*, 167, 1-7.
- Tamayo, M. (2006). *La Metacognición en los modelos para la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias. En: Los bordes de la pedagogía: del modelo a la ruptura* (pp 275-306). Universidad Pedagógica Nacional. Bogotá: Net Educativa Editorial.
- Tennant, M. (1988). *Psychology and adult learning*. London: Routledge.
- Tennan, M., & Pogson, P. (1995). *Learning and Change in the Adult Years: A Developmental Perspective. First Edition. Jossey-Bass Higher and Adult Education Series. Jossey-Bass Social and Behavioral Service Series*. San Francisco: Jossey-Bass Inc.
- Tesouro, M. (2015). *La metacognición en la escuela: la importancia de enseñar a pensar*. Girona: Aula intelimundo.
- Terry, P. (2002). *Effect of time management practice on self-regulation, and academic self-efficacy*. Dissertation of curriculum and instruction, Virginal University.
- Thiede, K., Anderson, M., & Therriault, D. (2003). Accuracy of metacognitive monitoring affects learning of texts. *Journal of Educational Psychology*, 95(1), 66-73. doi: 10.1037/0022-0663.95.1.66.
- Timoneda, C. (2012). Cognición, emoción y aprendizaje. *Padres y maestros*, 2012, núm. 347, p. 5-9. <http://hdl.handle.net/10256/8696>.
- Timothy & Bennett. (2004). *Applied Metacognition*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Tinajero, C. & Páramo, M. F. (1997). Field dependence-independence and academic achievement: a re-examination of their relationship. *British Journal of Educational Psychology*, 67, 199-212.

- Triana, S. (2012). *Autoeficacia, estilo cognitivo y logro académico en ambientes computacionales (Tesis de maestría)*, Universidad Pedagógica Nacional.
- Um, E., Plass, J. L., Hayward, E. O., & Homer, B. D. (2011). Emotional design in multimedia learning. *Journal of Educational Psychology*, 104(2), 485e498.
<http://dx.doi.org/10.1037/a0026609>.
- Valencia, N. (2017). *Autoeficacia académica, Capacidad metacognitiva, logro de aprendizaje y estilo cognitivo en ambientes e-learning*. Bogotá, Colombia: Tesis Doctoral.
- Van Blerkom, M. (1988). Field dependence, sex role self-perceptions, and mathematics achievement. College student: A closer examination. *Contemporary Educational Psychology*, 13, 339-347.
- Van Eerde, W. (2003). Procrastination at work and time management training. *Journal of Psychology*, 137, 421–434.
- Veenman, M., Van Hout-Wolters, B., & Afflerbach, P. (2006). Metacognition and learning: Conceptual and methodological considerations. *Metacognition and Learning*, 1(1), 314.
doi:10.1007/s11409-006-6893-0.
- Wang, S. & Lin, S. S. (2007). The application of social cognitive theory to webbased learning through NetPorts. *British Journal of Educational Technology*, 38(4), 600-612. DOI: 10.1111/j.1467-8535.2006.00645.x
- Warwick, P., Mercer, N., & Kershner, R. (2013). —Wait, let’s just think about this!: Using the interactive whiteboard and talk rules to scaffold learning for co-regulation in collaborative science activities. *Learning, Culture and Social Interaction*, 2(1), 42–51.
<https://doi.org/10.1016/j.lcsi.2012.12.004>
- Wecker, C., Kollar, I., Fischer, F., & Precht, H. (2010). Fostering online search competence and domain-specific knowledge in inquiry classrooms: Effects of continuous and fading collaboration scripts.
- Weller, H., Repman, J., & Rooze, G. (1994). The Relationship of Learning, Behavior, and Cognitive Style in Hypermedia-Based Instruction. *Computers in the Schools*, 10(3-4), 401-418.
- White, B., Shimoda, & Frederiksen, J. (2000). Facilitating students' inquiry learning and metacognitive development through modifiable software advisors. (N. Erlbaum: Mahwah, Ed.) *Computers as Cognitive Tools: No More Walls*, 97-132.

- Winne, P. (1996). A metacognitive view of individual differences in self-regulated learning. *Learning and Individual Differences*, 327-353.
- Winne, P. (2001). Self-regulated learning viewed from models of information processing. En B. J. Zimmerman & D. H. Schunk (Eds.), *Self-regulated learning and academic achievement: Theoretical perspectives*, (153– 189). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Winne, P., & Hadwin, A. (1998). Studying as self-regulated learning. In D. J. Hacker, J. Dunlosky, & A. C. Graesser (Eds.), *Metacognition in educational theory and practice*, (pp. 277–304). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Witkin, H. A. (1950). Individual differences in ease of perception of embedded figures. *Journal of Personality*, 19(1), 1-15.
- Witkin, H. A. (1964). *The origins of cognitive style*. En C. Scheerer (Ed.) *Cognition: Theory, research*, p10miu. New York: *Harper and Row*.
- Witkin, H. A. & Goodenough, D. R. (1981). *Cognitive styles: Essence and origins*. New York, NY: International University Press.
- Witkin, H. A., Lewis, H. B., Hertzman, M., Machover, K., Meissner, B., & Wapner, S. (1954). *Personality through perception: an experimental and clinical study*. Oxford, England: Harper.
- Wolfgang & Kathrin . (2002). The development of metacognitive knowledge in children and adolescents. En J. Timothy, & B. L., *Applied Metacognition* (págs. 224-257). Cambridge: Cambridge University.
- Wood, D., Bruner, J. S., & Ross, G. (1976). The Role Of Tutoring In Problem Solving. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 17(2), 89–100.
doi:10.1111/j.1469-7610.1976.tb00381.x
- Wolters, Ch., Won, S. & Hussain, M. (2017). Examining the relations of time management and procrastination within a model of self-regulated learning. *Metacognition Learning*. DOI 10.1007/s11409-017-9174-1
- Woo, J., Botzheim, J., Kubota, N. (2017) Emotional Empathy Model For Robot Partners Using Recurrent Spiking Neural Network Model With Hebbian-LMS Learning, *Malaysian Journal of Computer Science*. 30(4). Disponible en:
<https://pdfs.semanticscholar.org/eb81/823343bb27a3b607221ec22b638397c6a4c8.pdf>
- Wu, H. & Pedersen, S. (2011). Integrating computer- and teacher-based scaffolds in science inquiry. *Computers & Education*, 57(4), 2352-2363.

Zhang, L. S. (2004). *Field-dependence/independence: cognitive style or perceptual ability? - validating against thinking style and academic achievement. Personality and Individual Differences, 37, 1295-1311.*