



ITESO

METACOGNICIÓN Y TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN: COINCIDENCIAS E INCONSISTENCIAS EN LA INVESTIGACIÓN

Berenice Morales-González, *Rubén Edel-Navarro, ** Genaro Aguirre-Aguilar
berenice_mg@yahoo.com / *redel@uv.mx / ** geaguirre@uv.mx

Currículo: doctoranda en Sistemas y Ambientes Educativos de la Universidad Veracruzana. Profesora en la Benemérita Escuela Normal Veracruzana “Enrique C. Rébsamen”. Sus líneas de investigación abordan las políticas públicas y la evaluación educativa.

***Currículo:** doctor en Investigación Psicológica. Investigador de la Universidad Veracruzana. Coordinador del Centro de Innovación, Desarrollo e Investigación Educativa. Sus líneas de investigación abordan los entornos virtuales de aprendizaje.

****Currículo:** doctor en Sociedades Multiculturales y Estudios Interculturales. Profesor de la Facultad de Ciencias y Técnicas de la Comunicación de la Universidad Veracruzana. Sus líneas de investigación abordan los sistemas y ambientes educativos.

Recibido: 14 de enero de 2014. Aceptado para su publicación: 10 de octubre de 2015.

Recuperado de http://www.sinectica.iteso.mx/articulo/?id=45_metacognicion_y_tecnologias_de_la_informacion_y_la_comunicacion_coincidencias_e_inconsistencias_en_la_investigacion

Resumen

Los sistemas escolares se enfrentan a exigencias del siglo XXI y las habilidades metacognitivas merecen una atención especial en este proceso vertiginoso de integración de las tecnologías en el ámbito educativo. En este trabajo analizamos trece estudios investigativos de acceso abierto para clarificar la perspectiva de indagación hacia la implicación cognitiva del estudiante en ambientes de aprendizaje mediados por tecnología. Las palabras clave de los trabajos mencionan la metacognición y las tecnologías de la información y la comunicación, las cuales fueron examinadas según el tipo de estudio, la población participante, los objetivos y la fundamentación teórica. A partir de esta revisión, visualizamos tentativamente una delimitación *borrosa* y una vinculación con términos como autorregulación y motivación. Aunque no existe consenso sobre cuándo se acuñó el término metacognición, ha prevalecido en la evolución de los estudios de ámbito educativo sin fraguar alguna teoría que lo estructure y profundice, sobre todo que apoye la sistematización científica en la relación metacognición y tecnologías de la información y la comunicación. Una aproximación a la metacognición implica la revisión de estudios acerca de la autorregulación académica.

Palabras clave: metacognición, tecnologías de la información y la comunicación, estado del conocimiento.

Abstract

School systems have to face the demands of the 21st century. Metacognitive skills deserve special attention in this rapid integration of technology in education. This paper analyzes thirteen open-access research studies to clarify the perspective of cognitive inquiry into the student involvement in learning environments mediated by technology. The keywords listed metacognition and

information and communication technology. They were analyzed by type of study, participant population, objectives, and theoretical foundations. This review acknowledges blurred boundaries between such terms, and links with other terms such as self-regulation and motivation are tentatively visualized. Although there is no consensus on when the term metacognition was coined, it has prevailed in educational studies with no theory to support it or to deepen it. Scientific systematization to describe the relationship between metacognition and information and communication technology is also needed. An approach to metacognition involves the review about studies of academic self-regulation.

Keywords: metacognition, information and communication technology, states of knowledge.

INTRODUCCIÓN

Los sistemas escolares se enfrentan a exigencias del mundo laboral que van más allá de habilidades técnicas; las habilidades del siglo XXI son cognitivas de orden superior y exigen gestión del conocimiento, análisis, interacción e intercambio (OCDE, 2010) del pensamiento creativo, crítico, reflexivo y de colaboración (Levi & Murnane, 2003; Sunkel, Trucco y Espejo, 2014), retos que demandan una mirada más amplia y compleja del uso de las nuevas tecnologías en la educación.

Las habilidades cognitivas y metacognitivas merecen una atención especial en este proceso vertiginoso de integración de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC). Esta premisa no es nueva, ya que desde hace algunos años se ha advertido sobre la existencia de todo un campo de investigación acerca del impacto del uso de las TIC en los procesos cognitivos (Díaz-Barriga, 2006; Edel y Navarro, 2015). Sin embargo, la literatura refiere la puesta en marcha de programas oficiales como Enciclomedia y Habilidades Digitales para Todos (dirigidos a educación básica) “que hacen uso de las pantallas y la red, pero se erigen sobre conceptualizaciones tradicionales de la didáctica y versiones transmisivas de aprendizaje” (Kalman, 2013, p. 64).

Con el deslumbramiento del determinismo tecnológico que le otorga un poder en sí mismo al uso de la tecnología en el aula, se obvia el trabajo colaborativo de todo un equipo de profesionales que promueva y fundamente el uso mediado de las TIC en los procesos de enseñanza, y que alcance a potenciar un cambio en las prácticas de aprendizaje como espacios sincrónicos y asincrónicos de deconstrucción-construcción y difusión de conocimientos. Esta premisa implica alentar una conciencia sobre lo que se aprende y cómo se aprende, no por estar frente a un video o cualquier recurso multimedia, sino por asumir el papel de aprendiz como una persona pensante, interesado en regular lo aprendido como una forma de comprender, construir, aplicar y transformar.

Según Pérez (2012), estimular la metacognición en la era digital supone un medio para promover la autonomía y autorregulación del aprendizaje, además de una clara orientación hacia el aprendizaje personalizado, “pues el aprendizaje progresa cuando el aprendiz comprende el proceso de aprender y conoce lo que conoce, cómo lo conoce y lo que necesita conocer [...] en definitiva la metacognición supone un eje crítico de una enseñanza personalizada, que promueve el desarrollo singular de cada individuo (p. 211).

El empleo del término metacognición, acuñado desde hace poco más de cuatro décadas, ha sido recurrente en la literatura del ámbito educativo; tan sólo una aproximación ligera en un buscador académico de acceso libre arroja 13,600 fuentes a las cuales recurrir. Utilizamos bases de datos como Dialnet, Latindex, IRESIE, Redalyc, SCielo e ISOC de acceso abierto (ver apéndice 1) para clarificar la consistencia de este constructo y afianzar la delimitación del objeto de estudio de un proyecto en el que investigamos la implicación de los estudiantes en ambientes de aprendizaje mediados por tecnologías dentro de contextos de formación docente, que, desde un sentido vigotskiano, destaque a las TIC como instrumentos reguladores para pensar e inter-pensar (Coll, Mauri y Onrubia, 2008). De acuerdo con lo anterior, nos basaremos en algunas definiciones encontradas en la literatura y, luego, analizaremos trece trabajos investigativos relacionados con la metacognición y el uso de las TIC.

HACIA UNA CONCEPCIÓN DE LA METACOGNICIÓN

La metacognición es un constructo teórico complejo en el cual se han identificado tanto coincidencias como contradicciones; una de las inconsistencias se refiere a la época en que fue inicialmente enunciado el citado término (Rodríguez, 2008).

En la década de los setenta, Flavell (1979, 1996) se distinguió como uno de los primeros autores en acuñar el término metaconocimiento o metacognición, entendido como “*el conocimiento sobre el conocimiento, incluye cualquier conocimiento o actividad cognitiva que tenga por objeto, o regule, cualquier aspecto de cualquier empresa cognitiva. Hace referencia a los conocimientos de la cognición y la regulación de los procesos cognitivos de los estudiantes*” (Flavell, 1996, p. 174).

Los conceptos clave en este constructo son conocimientos metacognitivos y experiencias metacognitivas. Los primeros “se refieren al segmento del mundo de conocimientos adquiridos que tiene que ver con temas cognitivos [...] son los conocimientos y creencias que se han acumulado a través de la experiencia y se han almacenado en la memoria a largo plazo” (Flavell, 1996, p. 158). Los conocimientos metacognitivos pueden subdividirse, a grandes rasgos, en conocimientos sobre personas, tareas y estrategias. En cuanto a las experiencias metacognitivas, “son experiencias cognitivas o afectivas que están relacionadas con una empresa cognitiva” (Flavell, 1996, p. 162).

Para Klinger y Vadillo (2000), la metacognición tiene su antecedente en la teoría de la autorregulación propuesta por Vigotsky, al considerar el lenguaje, en particular por las experiencias sociolingüísticas, como materia prima del pensamiento. En el proceso del discurso autorregulador es necesario un control que evoluciona desde lo externo o etapa externa del lenguaje, cuando son los otros quienes nombran a los objetos y dirigen la conducta, y pasa por una etapa egocéntrica o de lenguaje privado, hasta una tercera etapa denominada de lenguaje interno, en la cual el discurso interno implicaría una planeación de la conducta.

El trabajo de Flavell ha permeado en varias de las definiciones encontradas. Al respecto, Díaz-Barriga y Hernández (2010) definen la metacognición como el “conocimiento consciente sobre los procesos y los productos de nuestro conocimiento. Pueden distinguirse dos aspectos: el conocimiento metacognitivo (relativo al uso de las variables persona, tarea y estrategia) y las experiencias metacognitivas” (p. 379). Para Schraw (1998), “consiste en el conocimiento y habilidades regulatorias, usadas en el control de la propia cognición. Mientras el término es empleado

de manera general, incluye un número de componentes individuales, todos estos componentes están interrelacionados entre sí” (p. 116).

Otras definiciones destacan la cognición sobre la regulación de aquello que se aprende. En este sentido, la metacognición es descrita como una “función cognitiva, específicamente humana y, posiblemente de naturaleza congénita, que permite tomar conciencia tanto de las propias características como sujeto cognitivo como de parte de algunos procesos mentales ejecutados para resolver algún tipo de demanda o problema” (Badia y Monereo, 2011, p. 364).

Kuhn (2000) hace hincapié en la regulación o el control de las funciones cognitivas: la “cognición que reflexiona, monitorea o regula habilidades cognitivas superiores” (p. 179). La metacognición “nos permite acceder a un estrato [cognitivo] superior [...] proceso de objetivar en el lenguaje o en las imágenes lo que estamos pensando y luego reflexionar sobre ello y reconsiderarlo” (Bruner, 1996, p. 134).

La actividad metacognitiva (autocontrol y autocorrección) está distribuida de modo muy irregular, varía de acuerdo con el marco cultural y, tal vez lo más importante, puede enseñarse con buenos resultados [...] [por el funcionamiento de la metacognición] [...] el *self* surge de la capacidad que tenemos sobre nuestros actos (Bruner, 1996, p. 76).

También existen definiciones generales como el conocimiento y control del propio pensamiento (Jiménez, Puente, Alvarado y Arrebillaga, 2009). Aunque se observan algunas discusiones sobre el control o conocimiento que permite la regulación cognitiva, hay un acuerdo general en que la definición de metacognición incluye algunos puntos en común: conocimiento de las personas sobre sus procesos de conocimiento, procedimientos y estados cognoscitivos y afectivos, así como la precisión con que pueden monitorearlos y regularlos intencionalmente (Trisca, Rodríguez y Medina, 2013).

Por su parte, Hacker (2001) menciona que la teoría metacognitiva, en general, se centra en:

- ... (a) el papel de la conciencia y de la dirección ejecutiva de su pensamiento,
- (b) las diferencias individuales en la auto-evaluación y la gestión del desarrollo cognitivo y el aprendizaje,
- (c) los conocimientos y habilidades ejecutivas que se desarrollan a través de la experiencia, y
- (d) el pensamiento constructivo y estratégico (párrafo 30).

ALGUNAS FUNDAMENTACIONES TEÓRICAS DE LA METACOGNICIÓN

La perspectiva desde la cual ha sido abordada la metacognición no sólo deriva de diferentes posturas epistemológicas y psicológicas de aprendizaje, y en algunos casos su fundamento no es claro, o bien, no es explicado. La metacognición ha sido estudiada desde la psicología cognitiva, planteada en los trabajos de Shunk, Brown, Pozo (citados en Marroquín, 2011), Bastidas, Cabrera, Domínguez y Pantoja (2014), y Cázares (2009); desde la perspectiva del paradigma mediador de Feuerstein y Tébar en los procesos de desarrollo del aprendizaje autónomo y autorregulación en estudiantes universitarios (Sierra, 2010); desde la teoría de Ausubel, Novak y Gowin (Prieto y Chrobak, 2013); y en la teoría del procesamiento de la información (Pujol, 2008). También se ha abordado desde la perspectiva

sociocultural (Mazzarella, 2008) y en el enfoque sociocognitivo, al relacionarla con elementos como la autoeficacia (Ávila, Romero y Ramírez, 2014).

Para Zulma (2006), existe un fuerte vínculo con el término de autorregulación y señala tres tipos de relación metacognición-autorregulación: a) al abordarse como sinónimos, y el lector es quien finalmente designa el alcance real; b) al incluirse el término de regulación como un componente de la metacognición; aquí la autorregulación subyace como dimensión de la metacognición, de acuerdo con la postura de Flavell (1979, 1996); y c) al subsumirse ambos conceptos de metacognición y autorregulación al constructo de aprendizaje autorregulado, postura más comprensiva desarrollada por Zimmerman (2000) y Pintrich (2000).

A partir de la anterior clasificación propuesta por Zulma (2006), identificamos en los trece estudios analizados que sólo dos trabajos establecen una distinción teórica entre metacognición y aprendizaje autorregulado, como es el caso de Sierra (2010), en el cual la variable independiente fue asignada a la metacognición y la variable dependiente, a la autorregulación académica, y como variable moderadora el tipo de ambiente de aprendizaje. Por su parte, Ávila, Romero y Ramírez (2014) definen las actitudes metacognitivas como

la disposición de ánimo manifestada de algún modo en la capacidad que tenemos las personas de autorregular nuestro propio aprendizaje, es decir, de planificar qué estrategias se han de utilizar en cada situación (de aprendizaje), aplicarlas, controlar el proceso, evaluarlo para detectar posibles fallas, y como consecuencia transferir todo ello a una nueva acción o situación de aprendizaje (p. 37).

En ambas conceptualizaciones se clarifican posturas teóricas que asumen una relación estrecha, pero diferenciada, con el aprendizaje autorregulado.

Los demás estudios se ubican en la primera vertiente, que concibe como sinónimo los términos metacognición y autorregulación. Para Bastidas, Cabrera, Domínguez y Pantoja (2014), el desarrollo de habilidades metacognitivas se refiere al desarrollo de la planificación, supervisión y evaluación. Mazzarella (2008) define dichas habilidades “como la toma de conciencia, capacidad de controlar, supervisar y reflexionar sobre el propio proceso de aprendizaje del estudiante” (p. 188).

Otra definición similar es la de Pujol (2008), quien conceptualiza el uso de estrategias metacognitivas como la frecuencia de uso de los procesos de alto nivel, denominados procesos ejecutivos, que involucran dos tipos de actividades: a) el estar conscientes de lo que sabemos o no acerca del material que debemos aprender y de los procesos involucrados en su adquisición, y b) la regulación de las actividades que debemos realizar para que el aprendizaje sea exitoso, como planificar, organizar, revisar, supervisar y modificar en función de los progresos y resultados del aprendizaje, definiciones que siguen la tradición de Flavell (1979, 1996).

METODOLOGÍA

¿Es la metacognición un constructo consistente teóricamente para estudiar la implicación de los estudiantes desde la dimensión cognitiva en ambientes de aprendizaje mediados por tecnología? Este análisis de naturaleza hermenéutica parte de un proceso de reflexión continuo de cuatro fases: inicial, selección de fuentes de consulta o bases de datos, recopilación de datos, y análisis y síntesis. La fase inicial representó un momento de indagación conceptual sobre metacognición

como construcción teórica que permitiera visualizar categorías iniciales de análisis. En la siguiente, seleccionamos las fuentes de consulta científica de acceso libre, diseñamos una matriz de doble entrada con las categorías: título, referente, país, objetivo, variables o supuestos, fundamento teórico, población, instrumento, resultados y campo disciplinar. La tercera fase consistió en la búsqueda de datos para seleccionar aquellos artículos investigativos y tesis digitales y de acceso abierto que incluyeran como palabras clave metacognición y TIC.

Por último, el análisis y la síntesis consistieron en la organización de aquellas fuentes que abarcaran las categorías iniciales, y el análisis de datos recabados en los que encontráramos semejanzas y diferencias. Este proceso involucró síntesis y esquematización de datos, y la consideración de una nueva categoría propuesta por Zulma (2006). Seleccionamos trece estudios sistemáticos de acceso abierto cuyas palabras clave incluyeran metacognición y TIC. A efectos de este escrito, elegimos las categorías tipo de estudio, población, objetivos y fundamentación teórica (ver tabla).

Tabla. Criterio y categorías de análisis

Análisis de artículos de libre acceso, según:	
Criterio único de selección	Artículos relacionados con el campo educativo, que incluyeran en palabras claves metacognición y TIC.
	Categorías
Tipo de estudio	<ul style="list-style-type: none"> cuantitativo cuantitativo mixto
Nivel educativo de participantes	<ul style="list-style-type: none"> Educación Superior Medio Superior Educación Media
Finalidad de estudio	<ul style="list-style-type: none"> 1) Aplicación de estrategias metacognitivas basadas en TIC y efectos 2) Validez de sistemas computacionales para el desarrollo de habilidades metacognitivas 3) Relación o efecto de metacognición y otras variables como motivación, autorregulación entre otras; en ambientes apoyados por TIC 4) Uso de TIC para el desarrollo metacognitivo
Fundamentación teórica	<p>Desde posturas epistemológicas y de la psicología de la cognición</p> <p>Desde la relación metacognición- autorregulación propuesta por Zulma (2006)</p> <p>Construccionismo sociocultural Psicología cognitiva Teoría de la modificabilidad cognitiva Teoría sociocognitiva</p> <p>a) Metacognición sinónimo de autorregulación b) Regulación como elemento de la metacognición (Flavell, 1979) c) Metacognición y autorregulación se subsumen al constructo autorregulación académica (Zimmerman, 2000; Pintrich, 2000)</p>

ANÁLISIS DE TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN

De los estudios antes referidos, identificamos tres de tipo mixto, cuatro cuantitativos y cinco cualitativos, uno de los cuales no especifica el método empleado (ver apéndice 2). Por lo tanto, prevalece el interés por abordar la metacognición desde una mirada cualitativa que asume a la realidad como “una experiencia heterogénea, interactiva y socialmente compartida, interpretada por los individuos” (McMillan y Schumacher, 2008, p. 401); esto implica un seguimiento de los participantes con rigurosidad científica, como un acercamiento que dirige el sentido de las acciones investigativas.

Las investigaciones estuvieron dirigidas principalmente a la población universitaria; sólo un trabajo se aplicó en educación secundaria y dos en nivel medio superior. Al analizar los objetivos de los estudios, identificamos cuatro grupos de trabajos investigativos, que buscan: la aplicación de estrategias metacognitivas basadas en TIC y sus efectos; la validez de sistemas computacionales para el desarrollo de habilidades metacognitivas; la relación o efectos de metacognición y otras variables como motivación, autorregulación, entre otras, en ambientes apoyados por TIC; y el uso de las TIC para el desarrollo metacognitivo. La frecuencia más alta de estudios se ubicó en el grupo tres, lo que indica un interés por clarificar o determinar la relación o efecto de la metacognición con las variables que en general se le asocian.

Aplicación de estrategias metacognitivas basadas en TIC y sus efectos

La metacognición como causa. Uno de los objetivos de investigación encontrado en un estudio de Ramos y Teppa (2010) fue desarrollar el aprendizaje estratégico y el creativo a través de la aplicación de estrategias metacognitivas basadas en TIC, dirigido a estudiantes y docentes de nivel universitario. Se obtuvo como resultado:

...el mejoramiento de las capacidades para inventar, innovar y descubrir conocimientos de una manera autónoma y divertida, al propiciar el desarrollo de habilidades metacognitivas, afectivas y organizativas, el dominio de las tecnologías de la información y comunicación y la solución de problemas en el trabajo que le corresponderá desempeñar al futuro profesional (p. 1).

En el área de ciencias y educación ambiental, identificamos un estudio que integra TIC, investigación y herramientas metacognitivas (Prieto y Chrobak, 2013). Los autores concluyen que tanto las herramientas metacognitivas y de investigación como las TIC ayudan a la comprensión de los conceptos, son fáciles de manejar por los alumnos y útiles para procesar la información, diseñar y realizar una investigación.

Validez de sistemas computacionales para el desarrollo de habilidades metacognitivas Mazzarella (2008) propuso validar la creación y utilización de un sistema computarizado (Génesis) para el desarrollo de habilidades metacognitivas. Dirigido a 110 estudiantes de educación media, logró demostrar que el sistema promueve el desarrollo de habilidades metacognitivas y responde a la diversidad, al identificar cuatro patrones de interacción. Evidenció la posibilidad de operacionalizar enfoques pedagógicos actuales en la integración de las TIC en ambientes educativos.

Relación de la metacognición y otras variables como motivación, autorregulación entre otras, en ambientes apoyados por TIC

Sierra (2010), como primer objetivo de investigación, se propuso definir las características y formas de aplicación de estrategias de mediación metacognitiva y, en un segundo propósito, determinar la influencia de la intervención con estrategias de mediación metacognitiva en los procesos de autorregulación del aprendizaje de estudiantes en diferentes ambientes de docencia universitaria en la licenciatura en Informática.

Los resultados estadísticos de Sierra indican que, si bien existieron diferencias significativas en autorregulación (*self-regulation*) en los tres grupos experimentales, la evidencia no fue suficiente para asegurar que se atribuyen estas diferencias únicamente a la intervención con estrategias de mediación metacognitiva. Tampoco es posible afirmar que en los entornos o ambientes apoyados en recursos virtuales haya una mejora sustantiva de los comportamientos autorregulados, o que se genere motivación intrínseca u orientación a la realización autónoma por el solo hecho de contar con herramientas enriquecidas, dado que hubo también mejoras en ciertas escalas en algunos de los grupos control. Sin embargo, se concluye que el entorno dual (*blended-learning*) con estrategias de intervención metacognitiva parece generar condiciones más favorables para la percepción de autoeficacia (confianza en su capacidad de alcanzar resultados), y que la flexibilidad en el despliegue que provee el ambiente mediado por herramientas web y el contar con la tutoría adicional y voluntaria parecen producir mejoras en la autonomía percibida.

Por otra parte, Marroquín (2011) se propuso identificar el efecto de la aplicación de un programa sobre la metacognición y las estrategias de aprendizaje en términos de procesos de aprendizaje y mejoramiento del rendimiento académico, dirigido a estudiantes de programas de enfermería y trabajo social. Los resultados permitieron evidenciar una relación positiva entre aplicación del programa de metacognición basado en el uso de blog y foros virtuales, las estrategias de aprendizaje y el rendimiento escolar.

Otra investigación en este rubro la realizó Pujol (2008), quien buscó determinar los efectos de los estilos de aprendizaje, la frecuencia de uso de estrategias metacognitivas y su interacción en la búsqueda de información precisa en hipermedios. Una de sus hipótesis fue que los alumnos con altos niveles de estrategias metacognitivas, al buscar información precisa en hipermedios, exhibirían diferencias en la calidad del material recuperado y el tiempo invertido. Este autor sólo confirmó la diferencia en el indicador calidad, pero no en el tiempo invertido.

Cázares (2009) exploró la relación entre estilos de aprendizaje, estrategias metacognitivas y motivación, especialmente la orientación intrínseca, en lo referente a la búsqueda efectiva de información en línea, en cincuenta estudiantes de nivel universitario. Confirmó su hipótesis principal sobre la motivación, en particular la de orientación intrínseca, que predice de forma importante la búsqueda efectiva de información en la Red. No corroboró su segunda hipótesis, acerca del papel preponderante de la metacognición en la predicción de la búsqueda efectiva de información en línea; esto deriva en la propuesta de generar más investigación sobre la relación entre autoeficacia, estrategias metacognitivas y búsqueda efectiva de información en línea. La autora señala que, en su estudio, el tamaño de muestra pudo ser una limitante para hallar dicha relación.

Por su parte, Ávila, Romero y Ramírez (2014) se propusieron caracterizar la relación entre los procesos de interacción y los procesos metacognitivos: autorregulación y autoadministración en foros de discusión en aulas virtuales. A partir de los resultados, exponen cuatro maneras de vincular los procesos de interacción

de los foros de discusión en las aulas virtuales con los procesos metacognitivos (autovaloración y autoadministración): a) tienen una relación social; b) las interacciones son instancias formativas colaborativas mediadas por TIC, clave de la calidad de los aprendizajes metacognitivos; c) los estudiantes no son conscientes de la relación entre interacción y habilidades metacognitivas, por lo cual los espacios formales de autoevaluación y coevaluación facilitan la toma de conciencia de sus habilidades (se mencionan sociales, cognitivas y metacognitivas); y d) los procesos metacognitivos de la autoevaluación y autoadministración están ligados en su desarrollo, es decir, uno conlleva al otro.

Ibabe y Ajureguizar (2007) buscaron comprobar en qué medida la autoevaluación interactiva mejoraba el rendimiento académico y la percepción de aprendizaje de los estudiantes, así como verificar si los sistemas de autoevaluación beneficiaban a los estudiantes con escasos niveles de motivación. Los resultados de 116 universitarios señalan un mejor rendimiento de aquellos estudiantes que hacen uso de la autoevaluación interactiva durante el proceso de enseñanza-aprendizaje de la materia en estudio. Los autores encontraron interesantes correlaciones entre las variables metacognitivas (percepción inicial, final y de aprendizaje) respecto al tiempo invertido por los estudiantes en diferentes actividades realizadas para preparar la materia de estudio. Uno de sus objetivos fue analizar variables metacognitivas específicas, como la percepción que los alumnos tenían de su aprendizaje, mediante una serie de cuestionarios en los cuales debían valorar su nivel de conocimiento sobre diversos aspectos de una unidad temática, antes de iniciar y al terminar un tema en clase; sin embargo, no advirtieron que la percepción inicial de los alumnos predijera su dedicación posterior en la asignatura.

Desarrollo de la metacognición a partir del uso de las TIC

Encontramos dos estudios que identifican el desarrollo de habilidades metacognitivas como variable dependiente o resultado. Bastidas, Cabrera, Domínguez y Pantoja (2014) se propusieron determinar la eficacia de una didáctica no paramétrica mediada por las TIC y la *minga* de saberes (trabajo en grupo) para el desarrollo de habilidades metacognitivas en el aprendizaje de la educación ambiental en alumnos de educación media. Este estudio concluyó que la aplicación de dicha didáctica genera cambios positivos en los estudiantes. El desarrollo de las habilidades metacognitivas de planificación, supervisión y evaluación muestra resultados favorables en las tres habilidades, especialmente en la supervisión.

Por otro lado, las TIC y la *minga* de saberes en esta experiencia educativa se consideran herramientas generadoras de inclusión y respeto a la diversidad, entendiendo que la contribución en el cambio de paradigmas educativos no está en el uso de la tecnología en sí, “sino que son las adecuadas articulaciones didácticas que los docentes deben generar lo que sustenta una mejora del aprendizaje y el desarrollo de procesos de inclusión efectivos en la aplicación de una didáctica no paramétrica” (Bastidas, Cabrera, Domínguez *et al.*, 2014, p. 66).

Linares y Guzmán (2014) buscaron explicar el uso de las TIC como herramienta para fomentar la metacognición. Dirigido a 40 estudiantes universitarios, los autores concluyeron que

la metacognición está asociada directamente a las TIC como una herramienta que facilita el proceso de enseñanza aprendizaje por la variedad, proporciona

retroalimentación inmediata y un canal de comunicación eficaz; por otro lado, las TIC son contradictorias a la metacognición por ser consideradas un riesgo que, en ocasiones, solo los maestros las usan para no dar clases, puede llevar a situaciones adversas; la motivación es una propiedad de la metacognición en el sentido que proporciona un mayor interés cuando las clases son dadas mediante TIC; en otro sentido, el autoconocimiento es parte de la metacognición y TIC en la forma de exigir disciplina y conocer la forma en la que aprende el sujeto (p. 62).

Villalobos, Gallardo y Torres (2010) se marcaron como objetivo promover la comprensión metacognitiva y de la autorregulación a través de estrategias y actividades apoyadas en el uso de las TIC para lograr la competencia de *Aprende de manera autónoma*. Concluyeron que las TIC influyen en los alumnos a ser más metacognitivos y tuvieron un efecto motivador, dado que ayudó a que el tema fuera más comprensible; evidenciaron que los alumnos eran muy sensibles a lo que se les enseña de manera innovadora y que existen factores institucionales, como el acceso a recursos institucionales, que consideran un sesgo en la aplicación del estudio.

Por su parte, Burgos (2014) tuvo varios objetivos, entre ellos el percibir las ideas de los estudiantes antes, durante y después de utilizar las herramientas metacognitivas del aula virtual Dokeos 2.1, así como determinar la frecuencia del uso de las herramientas digitales con cualidades metacognitivas en dicha aula. Exploró la mejor manera de proporcionar al alumnado una serie de estrategias metacognitivas para saber más acerca de su proceso de conocimiento, controlarlo y corregirlo. Concluyó que las herramientas de comunicación de la plataforma Dokeos 2.1 en el aula virtual podrían servir como agentes interactivos, intermediarios entre la interfaz como representación de signos (objeto para el aprendizaje) y el sujeto cognitivo, con el fin de que esta herramienta se utilizara más allá de la función tecnológica para la que fue diseñada.

CONCLUSIONES

De acuerdo con la fundamentación teórica que subyace en los trece estudios, la metacognición se enmarca en el análisis científico de los procesos mentales abordados por la psicología cognitiva, desde una diversidad de autores y enfoques que fundamentan los trabajos seleccionados. La metacognición ha sido investigada como constructo teórico que causa algún cambio en alguna otra variable o fenómeno, como resultado o variable dependiente, así como en relación multivariada con otras variables o fenómenos, según tipo de estudio.

Flavell (1979, 1996) es considerado uno de los precursores del término metacognición; sin embargo, en el acervo no identificamos un *corpus* de conocimiento que permita evidenciar su evolución teórico-conceptual. Algunos estudios consiguen la definición propuesta por este autor hace más de cuarenta años (Marroquín, 2011; Bastida *et al.*, 2014; Zulma, 2006).

La definición amplia y difusa asumida por Zulma (2006) de la metacognición refuerza la reflexión de que el estudio del *conocimiento sobre el conocimiento* revela una complejidad asociada a dimensiones motivacionales, de aprendizaje estratégico, aprendizaje innovador, autorregulación, autonomía y autoeficiencia. Existen autores que consideran la metacognición y la autorregulación como constructos teóricos diferenciados (Sierra, 2010; Ávila *et al.*, 2014; Zulma, 2006). Nuestra aproximación a la metacognición revela la necesidad de continuar la espiral indagatoria

hacia la autorregulación en el aprendizaje, de una manera estructurada (Zulma, 2006) y partiendo de lo referido por Zimmerman (2000) y Pintrich (2000), además de la asociación de dicho constructo con el uso de las TIC.

Atendiendo a las categorías utilizadas para el análisis de los trabajos investigativos, la mayoría de éstos se ubican en una perspectiva cualitativa. De manera preliminar, identificamos una veta de conocimiento en la indagación en el nivel educativo básico y medio, así como en el contexto de formación inicial docente, dado que la mayoría de los estudios coinciden en contextos universitarios.

Respecto a las finalidades investigativas de los estudios seleccionados, no existe consenso, aunque sí se coincide en un interés por evidenciar una relación positiva entre el uso de las TIC y la regulación de los procesos cognitivos de los estudiantes para mejorar su aprendizaje, sea en términos de estrategia de aprendizaje, creatividad, motivación, comprensión, habilidades de búsqueda y selección de información, planeación, monitoreo o supervisión, evaluación y corrección. Los beneficios de las TIC se vinculan a aquellos generados por el desarrollo de herramientas metacognitivas, tales como efecto motivador, habilidades de autoevaluación (Villalobos *et al.*, 2010). Las funciones de las TIC en la metacognición van más allá de una función tecnológica, al apoyar la naturaleza interactiva en los procesos de enseñanza y aprendizaje, a través de foros, retroalimentación y autoevaluación digital (Ramos y Teppa, 2010; Prieto y Chrobak, 2013).

En cuanto a la metodología implementada en este proceso de aproximación al constructo metacognición, recomendamos ampliar la búsqueda a bases de datos en inglés, a fin de que fortalezcan el estado del arte en cuestión, en el ámbito internacional y no sólo regional. También, es importante depurar categorías de investigación, específicamente aquellas que profundicen el análisis de los propósitos de las investigaciones y fundamentaciones teóricas.

En la medida en que se abone con más coincidencias que inconsistencias a la construcción de teorías que expliquen y apoyen la diada implicación cognitiva y uso de las TIC, se abonará al campo del conocimiento científico para la formación de un ciudadano capaz de aprender a aprender en la denominada sociedad del conocimiento.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ávila, B., Romero, S. y Ramírez, M. (2014). Relaciones entre los procesos de interacción y los procesos metacognitivos: autovaloración y autodeterminación, en los foros de discusión de las aulas virtuales. *Revista de Investigación Educativa. Escuela de Graduados en Educación*, 4(8). Recuperado de <http://rieeg.tecvirtual.mx/index.php/rieeg/article/view/127/67>
- Badia, A. y Monereo, C. (2011). La enseñanza y el aprendizaje de estrategias de aprendizaje en entornos virtuales. En Coll, C. y Monereo, C. *Psicología de la educación virtual* (pp. 348-367). Madrid, España: Morata.
- Bastidas, D., Cabrera, J., Domínguez, L. y Pantoja, M. (2014). Didáctica no parametral mediada por la minga de saberes y las TIC en el aprendizaje de la educación ambiental, para el desarrollo de habilidades metacognitivas en estudiantes de noveno grado de la institución educativa Cunchila. Recuperado de <http://ridum.umanizales.edu.co:8080/jspui/bitstream/6789/1573/1/DIDACTICA%20NO%20PARAMETRAL%20Y%20HABILIDADES%20METACOGNITIVAS.pdf>
- Bruner, J. (1996). *Realidad mental y mundos posibles. Los actos de la imaginación que dan sentido a la experiencia*. Barcelona: Gedisa.

- Burgos, M. (julio, 2014). El reconocimiento docente: innovar e investigar con criterios de calidad. Presentado en las XII Jornadas de Redes en Investigación en Docencia Universitaria 2014, Universidad de Alicante. Recuperado de <http://web.ua.es/es/ice/jornadas-redes-2014/documentos/comunicaciones-posters/tema-2/392502.pdf>
- Cázares, A. (2009, julio). El papel de la motivación intrínseca, los estilos de aprendizaje y estrategias metacognitivas en la búsqueda efectiva de información on line. *Revista de Medios y Comunicación*, 35. Recuperado de <http://www.sav.us.es/pixelbit/pixelbit/articulos/n35/6.pdf>
- Coll, C., Mauri, T. y Onrubia, J. (2008). La utilización de las tecnologías de la información y la comunicación en la educación: del diseño tecno-pedagógico a las prácticas de uso. En Coll, C. y Monereo, C. *Psicología de la educación virtual* (pp. 74-105). Madrid: Morata.
- Díaz-Barriga, F. (2006). *Enseñanza situada. Vínculo entre la escuela y la vida*. México: McGraw-Hill.
- Díaz-Barriga, F. y Hernández, G. (2010). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista*. México: McGraw-Hill.
- Edel, R. y Navarro, Y. (2015). *Entornos virtuales de aprendizaje 2002-2011*. México: ANUIES/COMIE.
- Flavell, J. (1979). Metacognition and cognitive monitoring. *American Psychologist*, 34 (10), 906-911. Recuperado de [http://jwilson.coe.uga.edu/EMAT7050/Students/Wilson/Flavell%20\(1979\).pdf](http://jwilson.coe.uga.edu/EMAT7050/Students/Wilson/Flavell%20(1979).pdf)
- _____ (1996). *El desarrollo cognitivo* (2a. ed.). Madrid: Visor.
- Hacker, D. (2001). *Metacognition: Definitions and empirical foundations*. The University of Memphis. Recuperado de http://vcell.ndsu.nodak.edu/~ganesh/seminar/Hacker_Metacognition%20-%20Definitions%20and%20Empirical%20Foundations.htm
- Ibabe, I. y Ajureguizar, J. (2007). Autoevaluación a través de Internet: variables metacognitivas y rendimiento académico. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 6(2), 59-75. Recuperado de http://dehesa.unex.es:8080/xmlui/bitstream/handle/10662/1392/1695-288X_6_2_59.pdf?sequence=1
- Jiménez, Puente, Alvarado y Arrebillaga (2009). Medición de estrategias metacognitivas mediante la Escala de Conciencia Lectora: ESCOLA. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, 7(2). Recuperado de <http://www.investigacion-psicopedagogica.org/revista/new/ContadorArticulo.php?308>
- Kalman, J. (2013). El diseño, la práctica docente y las tecnologías de información y comunicación en la educación básica. En *Memoria del 4º Seminario Internacional de Educación Integral. Habilidades digitales, retos para el aprendizaje, la enseñanza y la gestión educativa* (pp. 63-84). México: Fundación SM. Recuperado de http://seminariointernacional.com.mx/sites/default/files/pdf/memorias_cuarto_seminario.pdf
- Klinger, C. y Vadillo, G. (2000). *Psicología cognitiva. Estrategias en la práctica docente*. México: McGraw-Hill.
- Kuhn, D. (2000). Metacognitive development. *Current Directions in Psychological Science*, 9(5). Recuperado de <http://www.jstor.org/stable/20182660>.
- Levi, F. & Murnane, R. (2003). The skill content of recent technological change. Instituto de Tecnología de Massachusetts. Recuperado de <http://economics.mit.edu/files/9758>

- Linarez, G. y Guzmán, G. (2014). Metacognición y TIC: alineación binominal. En Ramos, M. y Aguilera, V. (eds.). Educación Handbook [version adobe digital edition] (pp. 51-65). Guanajuato, México. Recuperado de http://ecorfan.org/handbooks/Educacion%20T_V/ARTICULO%205.pdf
- Marroquín, M. (2011). Aplicación del programa: Metacognición y Estrategias de Aprendizaje en el Quehacer Docente de la Educación Superior 2009. Valencia, España: Servei Publicacions.
- Mazzarella, C. (2008). Desarrollo de habilidades metacognitivas con el uso de las TIC. Revista Investigación y Posgrado, 3(2). Recuperado de <http://revistas.upel.edu.ve/index.php/revinpost/article/view/877/318>
- McMillan, J. y Schumacher, S. (2008). Investigación evaluativa y análisis político. En McMillan, J. y Schumacher, S. Investigación educativa (Trad. J. Sánchez Baidés) (pp. 555-634). Madrid: Pearson.
- OCDE (2010). Are the new millennium learners making the grade?: Technology use and educational performance in PISA 2006. Recuperado de OECD Multilingual Summaries: <http://www.oecd.org/edu/cei/45053490.pdf>
- Pérez, A. (2012). Educarse en la era digital. Madrid: Morata/Colofón.
- Pintrich, P. (2000). The role of goal orientation in self-regulated learning. En Boekaerts, M., Pintrich, P. y Zeidner, H. Handbook of Self-Regulation (pp. 452-299). San Diego, California: Elsevier Academic Press.
- Prieto, A. y Chrobak, R. (2013). Integración de TIC's, investigación y herramientas metacognitivas en la educación de ciencias y ambiental. Estudio de caso: disponibilidad de agua de las cuencas del noroeste de Patagonia y su relación con la actividad solar. Journal for Educators, teachers and trainers, 4(1). Recuperado de <http://digibug.ugr.es/handle/10481/28126#VCeTrkvpRr5>
- Pujol, L. (2008). Búsqueda de información en hipermedios: efecto del estilo de aprendizaje y el uso de estrategias metacognitivas. Revista Investigación y Posgrado, 23(3). Recuperado de <http://revistas.upel.edu.ve/index.php/revinpost/article/view/891/334>
- Ramos, I. y Teppa, S. (2010). Estrategias metacognitivas basadas en las TIC para desarrollar el aprendizaje estratégico y el aprendizaje creativo. Revista Educare, 11(2). Recuperado de <http://revistas.upel.edu.ve/index.php/educare/article/view/97>
- Rodríguez, L. (2008). Actividades metacognitivas de planeación y regulación en la construcción-producción del discurso oral argumentativo. Repositorio institucional Universidad de Manizales. Recuperado de http://ridum.umanizales.edu.co:8080/jspui/bitstream/6789/1142/1/Rodriguez_Duque_Laura_Marcela_2008.pdf
- Schraw, G. (1998). Promoting general cognitive awareness. Instructional Science, 26. Recuperado de <http://wiki.biology-scholars.org/@api/deki/files/87/=schraw1998-meta.pdf>
- Sierra, I. (2010). Estrategias de mediación metacognitiva en ambientes convencionales y virtuales: influencia en los procesos de autorregulación y aprendizaje autónomo en estudiantes universitarios. Tesis doctoral, Universidad de Granada, España. Recuperado de <http://hera.ugr.es/tesisugr/1871142x.pdf>
- Sunkel, G., Trucco, D. y Espejo, A. (2014). Aprender con las TIC: avanzar hacia la apropiación. En La integración de las tecnologías digitales en las escuelas de América Latina y el Caribe. Una mirada multidimensional. Santiago de Chile: CEPAL/ALIS.
- Trisca, J., Rodríguez, J. y Medina, A. (2013). Desarrollo de la autorregulación en alum-

nos al primer año de licenciatura. *Investigación Educativa Duranguense*, 7 (3), 29-37.

- Villalobos, M., Gallardo, M. y Torres, A. (2010). Estrategias para promover la metacognición y autorregulación en el aprendizaje mediante el uso de tecnologías de la información y la comunicación. Presentado en el V Foro de Investigación Educativa. El impacto de la investigación educativa. Recuperado de http://www.repositoriodigital.ipn.mx/bitstream/handle/123456789/3322/Estrategias_para_promover_la_metacognicion_y_autoregulacion.pdf?sequence=1
- Zimmerman, B. (2000). Attaining Self Regulation. A social cognitive perspective. En M. Boekaerts, P. Pintrich & M. Zeider. *Handbook of Self Regulation* (pp.13-35). San Diego, California: Elsevier Academic Press.
- Zulma, M. (2006). Aprendizaje autorregulado: el lugar de la cognición, la metacognición y la motivación. *Estudios pedagógicos (Valdivia)*, 32(2), 121-132. Recuperado de http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-07052006000200007&Ing=es&tIng=es. 10.4067/S0718-07052006000200007.

APÉNDICE 1. BASES DE DATOS UTILIZADAS

Bases de datos utilizadas				
Nombre de la base de datos de acceso libre	País	Idioma	Descripción	link
Dialnet	España	Español	Portal bibliográfico y de servicios. En su base de datos contempla artículos de revista, tesis doctorales, libros y artículos colectivos. Parte del Proyecto se sitúa en el movimiento Open Access	http://dialnet.unirioja.es
Latindex	México	Español	Sistema de información sobre las revistas de investigación científica, técnico-preprofesionales y de divulgación científica y cultural que se editan en los países de América Latina, el Caribe, España y Portugal.	http://www.latindex.unam.mx
IRESIE	México	Español	Índice de Revistas de Educación Superior e Investigación Educativa editadas en México, América Latina, el Caribe, España y Portugal.	http://iresie.unam.mx
Redalyc	México	Español	Red de revistas científicas de América Latina y del Caribe, España. Sistema que agrupa revistas arbitradas en 22 países de Iberoamérica.	http://www.redalyc.org/
Scielo-México	México	Español	Scientific Electronic Library Online, hemeroteca virtual conformada por una red de colecciones de revistas científicas académicas de 15 países de América Latina, España y del Caribe.	http://www.scielo.org.mx
CSIC- ISOC	España	Español	Base de datos del Consejo Superior de Investigaciones Científicas CSIC, ofrece información bibliográfica en las bases de datos ISOC (Ciencias Sociales y Humanidades). Contiene producción científica publicada en España desde los años 70.	http://www.csic.es/bases-de-datos

*Modificado de Edel y Navarro, 2015.

APÉNDICE 2. ARTÍCULOS ORGANIZADOS SEGÚN TIPO DE FINALIDAD U OBJETIVO, CONSIDERANDO AUTOR, TIPO DE INVESTIGACIÓN, FUNDAMENTACIÓN, POBLACIÓN, PAÍS Y RESULTADO

Referencia	Tipo de estudio	Autores	Nivel	País	Resultado
Ramos, I. C. & Teppa, S. (2010).	Cualitativo	Pozo y Monereo (1999)	Universidad	Venezuela	Estrategias metacognitivas basadas en TIC desarrollan competencias: a) Interacción, b) Realización de procedimientos virtuales, c) Investigación, d) Adquisición y actualización de conocimientos, e) TIC como competencia específica.
Prieto, A. B. y Chrobak, R. (2013).	no específica	Novak J. D. & Gowin D. B. (1985); Ausubel, D., Novak, J. D., & Hanesian, H. (1978)	Escuela técnica	Argentina	Tanto las herramientas metacognitivas (mapas conceptuales y la UVE de Gowin) y las TIC ayudan mucho a la comprensión de los conceptos, son fáciles de manejar por los alumnos y muy útiles para procesar la información, diseñar y realizar una investigación.
Mazzarella, C. (2008).	Cuantitativo	Aprendizaje significativo y enfoque sociocultural. Metacognición Soto (2003)	Educación media	Venezuela	El diseño GENESIS promueve el desarrollo de habilidades metacognitivas y responde a la diversidad de estilos de funcionamiento ya que, producto de la interacción, fueron identificados cuatro Patrones de Interacción.
Sierra (2010)	Mixto	Paradigma mediador de Feuerstein (1979) y Tébar L., (2003)	Universidad	Colombia	Diferencias significativas en autorregulación (selfregulation) en los tres grupos experimentales no suficiente para asegurar que se puedan atribuir estas diferencias únicamente a la intervención con estrategias de mediación metacognitiva. No es posible afirmar que en los ambientes apoyados en recursos virtuales haya una mejora sustantiva de los comportamientos autorregulados.
Marroquín (2011)	Mixto	Psicología cognitiva (Schunk, Brown). Psicología socio-constructivista (Piaget, Vigotsky)	Universidad	Colombia	Relación positiva entre aplicación del Programa de Metacognición y Estrategias de Aprendizaje y Rendimiento Escolar. Como ayuda pedagógica destaca uso de blog del docente como organizador y foro virtual.
Pujol, L. (2008).	Cuantitativo	Enfoque cognitivo y teoría del procesamiento de la información. Brown, I. (1998), Flavell, J. H. (1979).	Universidad	Venezuela	Se confirmó que los alumnos con altos niveles de estrategias metacognitivas, al buscar información precisa en hipermedios , exhiben diferencias en la calidad del material recolectado, no así en el tiempo invertido.
Cázares, A. (2009).	Cuantitativo	Psicología cognitiva. Brown (1987), Schraw y Dennison (1994)	Universidad	México	La motivación, especialmente la de orientación intrínseca predice de forma importante la búsqueda efectiva de información en la red, una sorpresa es la falta de confirmación de la segunda hipótesis de investigación que establece el papel preponderante que la metacognición tiene en la predicción de la búsqueda efectiva de información online.
Ávila et al. (2014).	Cualitativo	Ormrod (2005)	Universidad	México	Se exponen 4 maneras de relacionar procesos de interacción y procesos metacognitivos en foros virtuales de discusión. Estrecha relación entre aprendizaje autorregulado con procesos metacognitivos.
Ibabe, I., & Añuregular, J. (2007)	Cualitativo	Constructivista, sin especificar.	Universidad	España	Correlaciones positivas entre las variables metacognitivas (percepción inicial, final y de aprendizaje) con respecto al tiempo invertido por los estudiantes en diferentes actividades realizadas para preparar la materia de estudio
Bastidas et al. (2014).	Cuantitativo	Psicología cognitiva Brown (1987); Pozo (1996)	Educación media superior	Colombia	Eficacia de una didáctica no paramétrica mediada por las TIC y la minga de saberes para el desarrollo de habilidades metacognitivas en el aprendizaje.
Linares, G. Y Guzmán G. (2014).	Mixto	Várela y otros (2005), Cuadrado (2008), Martín y cols, 2006). No se decanta por alguno en especial.	Universidad	México	Metacognición asociada directamente a las TIC como herramienta que facilita el proceso de enseñanza aprendizaje por la variedad, proporciona retroalimentación inmediata y un canal de comunicación eficaz; por otro lado, las TIC son contradictorias a la metacognición, consideradas un riesgo cuando los maestros las usan para no dar clases.
Villalobos, et al. (2010).	Cualitativo	Pozo (2001); Monereo (2000)	Educación media superior	México	Se desarrollaron estrategias de metacognición y de autorregulación, se potenció el uso de TIC que resultó motivador y comprensible; es decir que las TIC influyeron en los alumnos a ser más metacognitivos.
Burgos, M. (2014).	Cuantitativo	Teoría de Jean Piaget, Lev Vigotsky; Procesamiento de la Información; Modelo de Monitoreo Cognitivo de John Flavell (1979). Brown (1987).	Universidad	México	Los resultados del IEAA indican que la variable "Concentración" fue la más baja en las tres etapas de las Estrategias Metacognitivas: Planeación, Monitoreo y Evaluación, las variables que aumentaron son Metas y Ansiedad. La Plataforma Dokeos 2.1 en el aula virtual podría servir como agente interactivo entre la interfaz como representación de signos (objeto para el aprendizaje) y el sujeto cognitivo.