

**DESARROLLO DE APRENDIZAJE AUTÓNOMO MEDIADO POR ANDAMIAJE
COMPUTACIONAL – ESTADO DEL ARTE**

Elaborado por:

Luisa Fernanda Botía Pedraza

Trabajo de grado presentado para optar al título de Especialista

Dirigido por:

Dr. Jaime Ibañez Ibañez

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL

FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

DEPARTAMENTO DE TECNOLOGÍA

**ESPECIALIZACIÓN EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN APLICADAS A LA
EDUCACIÓN**

BOGOTÁ D.C

AGOSTO 2016

RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE

1. Información General	
Tipo de documento	Trabajo de grado de Especialización
Acceso al documento	Universidad Pedagógica Nacional. Biblioteca Central
Título del documento	Desarrollo de aprendizaje autónomo mediado por andamiaje computacional – Estado del arte
Autor(es)	Botía Pedraza, Luisa Fernanda
Director	Jaime Ibañez Ibañez
Publicación	Bogotá. Universidad Pedagógica Nacional. 2016. 38 pg
Unidad Patrocinante	Universidad Pedagógica Nacional
Palabras Claves	Aprendizaje autónomo, Autorregulación, Metacognición, Andamiaje

2. Descripción
<p>El aprendizaje autónomo es considerado una de las competencias necesarias en los estudiantes al enfrentarse a entornos computacionales de aprendizaje, al igual que se reconoce la importancia de los beneficios de la ayuda del maestro, compañeros e incluso de la disposición de la plataforma en el desarrollo de este tipo de aprendizajes, en relación con esto aparece el término andamiaje como propuesta pedagógica en TIC para impulsar en el alumno las habilidades que le harán posible aprender de forma autónoma. Dentro de este documento se revisará el estado de la investigación respecto a los andamiajes computacional que buscan desarrollar aprendizaje autónomo.</p>

3. Fuentes
<ul style="list-style-type: none">• <i>Aebli, H. (1991). Factores de la enseñanza que favorecen el aprendizaje autónomo. Madrid:</i>

Narcea.

- Bruning. R. Schraw. G. & Ronning. R (2002) Psicología cognitiva e instrucción. Madrid, España. Alianza Editorial.
- Cabrero J. (2006). *Bases pedagógicas del e-learning*. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento*. 3(1). Recuperado en Abril de 2016 de <http://www.uoc.edu/rusc/3/1/dt/esp/cabero.html>
- Carneiro, R. Lefrere, P. Steffens, Karl & Underwood, J (2011). *Self-Regulated Learning In Technology Enhanced Learning Environments*. Rotterdam. Sense Publishers
- Pintrich P, Schunk D. (2006). *Motivación en contextos educativos. Teoría, investigación y aplicaciones*. Madrid (España): Pearson.
- Pozo, J. (2010). *Teorías Cognitivas del aprendizaje*. Madrid (España): Ediciones Morata.
- Ramos, A, Herrera, J & Ramírez, M.S. (2010). *Desarrollo de habilidades cognitivas con aprendizaje móvil: un estudio de casos*. *Comunicar*, 34, 201-209. <http://dx.doi.org/10.3916/C34-2010-03-20>
- VARGAS, L., Gómez, G. & Gómez, RL. (2013) *Desarrollo de habilidades cognitivas y tecnológicas con aprendizaje móvil [M-learning development of technological and cognitive abilities]* *Revista de Investigación Educativa*. Escuela de graduandos en Educación. Vol 3 N°6 30-39. <http://riege.tecvirtual.mx/index.php/riege/article/view/76/40>
- Wood, D., Bruner, J. S. y Ross, G. (1976). *The role of tutoring in problem solving*. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 17, 89-100.
- Zulma Lanz, María. *Aprendizaje Autorregulado: El Lugar De La Cognición, La Metacognición Y La Motivación*. *Estud. pedagóg.* [online]. 2006, vol.32, n.2, pp. 121-132. ISSN 0718-0705. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07052006000200007>.

4. Contenidos

Aprendizaje autónomo: "los individuos no actúan únicamente para adaptarse a las preferencias de los demás sino que gran parte de su conducta está motivada y regulada por criterios internos y reacciones auto evaluadoras ante sus propios actos".(Bandura 1987, pg 41)

Andamiaje computacional: El andamiaje propiamente dicho puede ser generado con la

ayuda tanto del tutor, como de los compañeros o el ambiente computacional de aprendizaje con el que haya vinculado el aprendiz (López 2012)

Enfoques pedagógicos: A lo largo de la historia de la educación los enfoques pedagógicos han girado en torno a tres momentos de la psicología del aprendizaje, en un primer momento con las teorías asociacionistas en donde el proceso de aprendizaje se entendía y explicaba en relación a las conexiones establecidas en el cerebro después de asociar un estímulo con una respuesta conductual asociando el funcionamiento del cerebro humano con el de los animales (Pozo 2006), posterior a ello nació una nueva corriente que partió de postular que el funcionamiento del cerebro tiene componentes no observables y que esos componentes constituyen un gran porcentaje de lo que se procesa al interior, estudiando entonces los procesos de percepción, memorización, recuerdo, haciendo un símil con el funcionamiento computacional, en las últimas tendencias nace la propuesta de las teorías cognitivas del aprendizaje que contemplan la estructuración de la información en esquemas y representaciones de lo real, también traen consigo el concepto de aprendizaje significativo y aprendizajes previos (Pozo 2006)

Desarrollo de Habilidades: las destrezas y procesos mentales necesarios para llevar a cabo con éxito una tarea, generando procesos en la mente y facilitando el conocimiento, pues son las responsables de adquirirlo y recuperarlo para utilizarlo en nuevas oportunidades (Reed 2007 citado por Ramos, Herrera y Ramirez).

5. Metodología

Este trabajo se genera bajo el esquema de investigación documental, descriptiva y exploratoria que tiene como resultado la construcción de un estado del arte, teniendo en cuenta esto, se retomará lo planteado por Londoño, Maldonado y Calderón (2014), cuando lo definen "como una modalidad de la investigación documental que permite el estudio del conocimiento acumulado escrito dentro de un área específica; su finalidad es dar cuenta del sentido del material documental sometido a análisis, con el fin de revisar de manera detallada y cuidadosa los documentos que tratan sobre un tema específico. Esto significa que es una recopilación crítica de diversos tipos de texto de un área o disciplina, que de manera escrita, formaliza el proceso cognitivo de una investigación a través de la lectura de la bibliografía hallada durante la indagación del problema, los temas y los contextos."

1.1. Categorías de análisis

Habilidades

Habilidades Cognitivas

Habilidades Metacognitivas

Características de dispositivos tecnológicos

Software – Capacidad, Aplicaciones, App, software libre o privado.

Medios – Mensajes pop up, correos, sms, características de la interfaz, etc.

Enfoques pedagógicos

Heteroestructurante

Autoestructurante

Interestructurante

Teniendo en cuenta que el campo de estudio y las categorías de análisis están ya definidos la metodología abordada será las siguientes etapas:

1. **Recolección de información:** por medio de la cual se recopila y organiza lo encontrado en fichas bibliográficas que faciliten las siguientes etapas.
2. **Selección de la información:** se analiza la información consignada en las fichas bibliográficas a la luz del objetivo del proyecto en busca de seleccionar los documentos pertinentes.
3. **Interpretación de la información:** Los documentos son analizados por área y categoría en pro de separar las unidades de análisis.
4. **Construcción teórica:** los núcleos temáticos se revisan, se describe el estado actual del tema y se generan conclusiones.
5. **Elaboración del informe final:** Dar a conocer el resultado obtenido.

6. Conclusiones

- Los andamiajes impactan de forma positiva el logro de los objetivos de aprendizaje.
- Retroalimentación como herramienta generadora de consciencia – Etapa de control.
- los andamiajes deben ser desarrollados de forma más sencilla y práctica de forma tal que el estudiante pueda usarlos de forma casi automática
- Falta de perspectiva pedagógica evidente.
- Los estadios no superaron los 6 meses, se hace interesante darles continuidad.
- En ninguna conclusión se evidenció mejora del aprendizaje autónomo.
- Uno de los andamiajes con mejores resultados y mejor planteados fue el metacognitivo.
- En ninguno de los documentos abordados se evidenciaron el desvanecimiento y la transferencia de la nueva habilidad.
- No ha migrado a las aplicaciones móviles y tampoco se le ha vinculado con estrategias de formación virtual de vanguardia como la clase invertida.

Elaborado por:	Fernanda Botía
Revisado por:	Jaime Ibañez Ibañez

Fecha de elaboración del Resumen:	2	09	2016
--	---	----	------

Tabla de contenido

2. Planteamiento del problema.

3. Pregunta problema

4. Antecedentes y Marco teórico

4.1. Aprendizaje autónomo

4.2. Andamiaje computacional

4.3. Enfoques pedagógicos

4.4. Desarrollo de Habilidades

5. Objetivos

5.1. Objetivo General

5.2. Objetivos Específicos

6. Metodología

6.1. Categorías de análisis

7. Análisis y discusión

7.1. Generalidades

7.2. Habilidades (Cognitivas y Metacognitivas)

7.3. Características herramientas tecnológicas

7.4. Enfoque pedagógico

7.5. Andamiajes

8. Discusión

9. Conclusiones

10. Recomendaciones

11. Bibliografía

12. Planteamiento del problema.

Del siglo pasado a este, con la paulatina migración en educación de las aulas regulares a la educación virtual¹ y a los ambientes computacionales, definidos estos como “sistemas informáticos, diseñados y planeados para facilitar la enseñanza y el aprendizaje de diferentes áreas de conocimiento” (Acosta y Morales 2006), se ha pasado por un proceso de transformación que conlleva entre otras las siguientes ventajas: información al alcance a cualquier hora del día, flexibilización de los contenidos, combinación de materiales, formación *just in time* (en el momento en que se necesita), reducción del tiempo de formación, continua actualización de los contenidos, ajuste al ritmo de aprendizaje de cada estudiante (Cabrero, 2006), apertura al aprendizaje colaborativo, comunicación en doble vía, control por parte del estudiante de sus horarios y espacios (Pescador2013), entre muchas otras; todas las características citadas han desencadenado la necesidad inminente de cambiar el paradigma educacional por cuanto inciden en las herramientas disponibles, en la información utilizada, y en los roles de los actores en el proceso de enseñanza aprendizaje.

Muchas de las ventajas mencionadas, requerirán del aprendiz y el docente (los dos actores principales en el proceso de aprendizaje), el desarrollar y aplicar ciertos comportamientos y habilidades específicas que le permitan enfrentar el proceso de aprendizaje, respecto al estudiante, Cabrero (2006) postula que este debe ser capaz de “conocer cuándo hay una necesidad de información, identificar esta necesidad, saber trabajar con diferentes fuentes y sistemas simbólicos, dominar la sobrecarga de información, evaluarla y discriminar su calidad, organizarla, tener habilidad para la exposición de pensamientos, ser eficaz en el uso de la información para dirigir el problema, y saber comunicar la información encontrada a otros”, se evidencia entonces cómo el aprendiz poco a poco ha sido llevado a tomar el liderazgo de su proceso, debido a que en esta modalidad él es principal responsable de lograr los objetivos propuestos, parafraseando nuevamente a Cabrero (2006), si el aprendiz no asume su nuevo rol

¹ La educación mediada por las nuevas tecnologías o educación a distancia-virtual, es una modalidad de educación a distancia que se caracteriza por la presentación de sus contenidos en formato virtual
Ministerio de Educación Nacional, Citado por Estévez 2015

en la educación mediada por las Tecnologías de la Información y la Comunicación TIC, dejando atrás su faceta de receptor pasivo en la formación, fracasará, pues "los estudiantes dejarán de ser pasivos y se volverán más activos, ya que la educación a distancia brinda la oportunidad de desarrollar en ellos un nuevo comportamiento, siendo ellos mismos quienes buscan la información y logran cumplir los objetivos académicos del curso que se han propuesto" (González y Heras 2006, citados por Sierra 2012). En otras palabras "Los aprendices experimentan el conocimiento, desarrollan sus propias metas, toman sus propias decisiones concernientes a la tarea desarrollada, exploran los caminos para resolver el problema planteado en el ambiente en interpretan su propias experiencias" (Bayardo y Macías 2006). Sin embargo "los estudios indican que la estructura de los ambientes hipermediales exige al estudiante regular su aprendizaje; es decir, el aprendiz tiene que tomar decisiones sobre qué aprender, cómo aprenderlo, cuánto tiempo interactuar con el ambiente, cómo y cuándo acceder a las ayudas que el software tiene implementadas y cómo autoevaluar su nivel de comprensión con respecto al dominio de conocimiento en estudio. Lamentablemente, los estudios también muestran que la gran mayoría de los estudiantes presenta grandes dificultades para regular su aprendizaje, situación que afecta su desempeño en estos ambientes" (López 2012).

En cuanto al rol docente, este ha pasado de ser depositario de conocimiento a acompañante del aprendizaje, en este nuevo enfoque desarrolla "más el papel de supervisión y guía del proceso de aprendizaje del alumno que el rol de transmisor del conocimiento" Área, M. y Adell (2009) , como lo vemos "se resignifica y toma otras dimensiones que piden del docente nuevos roles, nuevas funciones y, por consiguiente, nuevas competencias y habilidades" (Peláez 2009) en ese sentido libera el dominio del conocimiento para pasar a compartirlo y construirlo de la mano del estudiante, puesto que con las TIC el conocimiento esta en continua construcción dejando de ser un producto terminado a transmitir. El docente tendrá entonces que convertirse en un diseñador de andamiajes que permitan al estudiante desarrollar las competencias necesarias para alcanzar los objetivos de aprendizaje, tal como lo define Bruner (1976) el adulto (profesor) "controla" los elementos de la tarea que están inicialmente más allá de la capacidad del alumno, que le permita así a concentrarse por completo y sólo en aquellos elementos que están dentro de su rango de competencia. La tarea procede así a una conclusión exitosa. Suponemos, sin embargo, que el proceso puede potencialmente lograr mucho más para el alumno que la realización asistida de la tarea. Puede ser el resultado, con el tiempo, del desarrollo de la competencia por el alumno a un ritmo que sobrepasaría sus esfuerzos sin ayuda. Wood, D., Bruner, J. S. y Ross, G. (1976).

Las nuevas características de estos dos actores educativos (estudiantes y docentes) exigen el desarrollo de habilidades específicas en cada uno de ellos, en cuanto al aprendizaje las exigencias de responsabilidad y toma de consciencia nos remiten al concepto de aprendizaje autónomo como pieza clave en el desarrollo exitoso del aprendizaje mediado por las TIC, toda vez que dentro del proceso en ambientes computacionales "Los aprendices experimentan el conocimiento, desarrollan sus propias metas, toman sus propias decisiones concernientes a la tarea desarrollada, exploran los caminos para resolver el problema planteado en el ambiente e interpretan su propias experiencias" (Bayardo y Macías 2006). El concepto de aprendizaje autónomo ha sido estudiado por varios autores, siendo el más reconocido Barry Zimmerman quién lo define como "aquellos procesos y autocreencias que permiten a los estudiantes desarrollar habilidades de desempeño académico a partir de la transformación de sus habilidades mentales" (Zimmerman 2008, citado por Pescador 2013 pg 14) , por otro lado encontramos a Bruning, Schraw y Ronning (2002) postulándolo como "la capacidad de controlar todos los aspectos del propio aprendizaje, desde la planificación hasta el modo de evaluar el rendimiento". Siendo su característica principal el estar centrado en la toma de decisiones del aprendiz; este tipo de aprendizaje requiere del desarrollo de la capacidad de aprender mediante la toma de conciencia y la adquisición del conocimiento sobre las propias capacidades, habilidades y características particulares que facilitan o dificultan el aprendizaje de determinadas tareas, sobre los diferentes tipos de información y sus características, sobre las estrategias cognitivas que pueden emplearse con cada tipo de información, al igual como requiere aprender a regular su propio proceso de aprendizaje, supervisándolo y orientándolo de una manera independiente y autónoma" (Klimenko & Alvares 2009). Como puede verse el estudiante en este modelo es parte activa y fundamental del proceso de aprendizaje, ya que está centrado en la persona que aprende, y no sólo en lo que aprende, sino y sobre todo en relación a cómo aprende (Gibelli & Chiecher 2012) haciéndose vital en el desarrollo de las actividades virtuales de aprendizaje, pues como se ha descrito a lo largo del documento, desarrollarlas con éxito requiere mayor responsabilidad y consciencia acerca del propio proceso de aprendizaje.

Respecto al desarrollo de la autonomía Kamil (2009) argumenta que "se alcanza la autonomía cuando la persona llega a ser capaz de pensar por sí misma con sentido crítico, teniendo en cuenta muchos puntos de vista, tanto en el ámbito moral como en el intelectual. Mientras que la autonomía moral trata sobre lo "bueno" o lo "malo"; lo intelectual trata con lo "falso" o lo "verdadero". [...] se es autónomo cuando la persona es capaz de gobernarse a sí misma y es

menos gobernado por lo demás. La esencia de la autonomía es que las personas lleguen a ser capaces de tomar sus propias decisiones, considerando la mejor acción a seguir que concierna a todos." (Kamil C. citada por Peláez, 2009 pg 56)" se hace importante tener en cuenta que la condición de autonomía debe ser desarrollada por los estudiantes con ayuda de sus maestros por medio del andamiaje que estos deben generar en su praxis, en busca de que los estudiantes lleguen a lo que Vigostky llama aprendizaje desarrollador que "es aquel que garantiza en el individuo la apropiación activa y creadora de la cultura, propiciando el desarrollo de su auto perfeccionamiento constante, de su autonomía y autodeterminación, en íntima conexión con los necesarios procesos de socialización, compromiso y responsabilidad social" Ramos, Herrera, & Ramírez (2010), se convierten entonces los maestros y plataformas virtuales de aprendizaje, toda vez que estas puedan guiar a los aprendices en su camino, en "agentes propiciadores en la construcción de esta facultad (autonomía), por ello, su vigencia, no obstante la necesidad de resignificar su rol, precisamente como potenciador de los estudiantes en la construcción de la autonomía en el aprendizaje, a adoptar e incorporar paulatinamente estrategias de aprendizaje y para guiarlos hacia la autoconsciencia de la forma como ellos estudian y aprenden, quizá esta última sea una de sus más nuevas y necesarias funciones". Peláez (2009).

En lo que respecta al ámbito Colombiano, a nivel estatal y reglamentario desde hace varios años el apoyo al desarrollo del aprendizaje autónomo ha sido ampliamente reconocido; desde el año 93 se estipuló el desarrollo de la autonomía como principio en el decreto 1820 del 1983 por medio del cual se reglamenta la educación superior abierta y a distancia, siendo este el primer avance al respecto de políticas estatales, al igual que años después se instaura el decreto 2566 de 2003 por medio del cual se establece que "Los programas académicos de educación superior ofrecidos en la metodología de educación a distancia, deberán demostrar que hacen uso efectivo de mediaciones pedagógicas y de las formas de interacción apropiadas que apoyen y fomenten el desarrollo de competencias para el aprendizaje autónomo y la forma como desarrollarán las distintas áreas y componentes de formación académica", pese a esto y a los continuos esfuerzos adelantados tanto por entes estatales como privados la modalidad virtual sigue presentando un nivel de deserción significativo, evidenciado en el último informe sobre Deserción Estudiantil en la Educación Superior Colombiana lanzado en el 2009 por el Sistema para la prevención de la deserción de la educación superior SPADIES, en donde se reporta un índice de deserción del 60% en modalidades virtuales frente a un 48% en modalidad presencial dentro de este panorama se evalúan como causas las condiciones socioeconómicas y las

académicas al igual que las diferencias relevantes por edad y género, siendo las condiciones académicas (orientación profesional, tipo de colegio de secundaria, rendimiento académico superior, métodos de estudio, calificación en el examen de admisión, insatisfacción con el programa académico, carga académica) las que tienen mayor influencia en la deserción según el estudio realizado, puesto que se demostró que un estudiante con buenas condiciones académicas puede mantenerse vinculado al programa de formación casi de la misma forma que los estudiantes que gozan de mejores condiciones académicas (MEN, 2009) más no al contrario, entendiendo que el aprendizaje autónomo se ubicaría dentro de estas condiciones, se entiende la relevancia del desarrollo del mismo para prevenir la deserción.

Como puede verse, el estado colombiano reconoce la importancia del desarrollo del aprendizaje autónomo, tanto para alcanzar un mayor grado de calidad en la educación, como para prevenir la deserción, estipulando en el mismo informe de deserción, que se contribuye a la integridad de la formación, si se facilitan los procesos de aprendizaje autónomo y se despierta en el estudiante una necesidad por su propia educación, pues disminuirá la deserción, y las consecuencias del bajo rendimiento académico (MEN, 2009), al igual que Restrepo (2015) quien menciona que "las teorías de aprendizaje del modelo educativo deben enfatizar el aprendizaje autónomo o la autodirección del aprendizaje" de la misma forma, Rodríguez y Londoño (2009) afirman que: "Es relevante resaltar el papel que juega en la virtualidad la autodeterminación, la autodisciplina, la autonomía, la autorregulación del tiempo, la responsabilidad frente a los resultados esperados en el momento de optar por una metodología virtual y la capacidad de afrontar el desafío del nuevo paradigma, entre otros."

Se evidencia la imperiosa necesidad de trabajar en el desarrollo del aprendizaje autónomo y lo crucial del andamiaje como estrategia docente y formativa para desarrollarlo en ambientes digitales de aprendizaje, ya que es una de las formas en que el concepto aprendizaje autónomo se materializa y pasa de ser una propuesta teórica a evidenciarse en el desarrollo de actividades puntuales motivadas por la plataforma o el tutor encargado ocupándose de guiar al estudiante de forma consiente o no al desarrollo de las habilidades relacionadas con el aprendizaje autónomo.

13. Pregunta problema

¿Cuál es el estado de la investigación respecto al desarrollo del aprendizaje autónomo con el uso de andamiaje en ambientes digitales de aprendizaje en los últimos 5 años?

14. Antecedentes y Marco teórico

14.1. Aprendizaje autónomo

El aprendizaje autónomo es un tema ampliamente estudiado y abordado, que por las contribuciones que genera en torno a los resultados de aprendizaje y respecto al logro de los objetivos en modalidades de educación mediada por TIC, ha llegado a ser acogido dentro de políticas estatales como las colombianas, ampliaremos el concepto partiendo de su evolución histórica, la cual inicia con el profesor Albert Bandura, quien al plantear su teoría cognitiva social incluye la capacidad autorreguladora como rasgo distintivo planteando "los individuos no actúan únicamente para adaptarse a las preferencias de los demás sino que gran parte de su conducta está motivada y regulada por criterios internos y reacciones auto evaluadoras ante sus propios actos".(Bandura 1987, pg 41) definiéndolo como "control que una persona tiene sobre sí misma, de tal manera que es capaz de observar su comportamiento, evaluar sus acciones y alcanzar las metas propuesta" (Bandura, citado por Pescador 2014, pg 12).

A partir de este planteamiento, inician las investigaciones y los desarrollos al respecto, como representante más significativo en torno a estos desarrollos encontramos a Barry Zimmerman (1996) quien estipula que el aprendizaje autónomo es: "un enfoque para el aprendizaje que implica la fijación de metas, el uso de estrategias, el autocontrol y la corrección en Adquirir una habilidad", pasando de la definición de la importancia a la caracterización del mismo vemos como en la cita el autor describe los componentes principales de la autorregulación, las ulteriores investigaciones se retoma constantemente a Bandura y a Zimmerman como precursores del término y del planteamiento teórico.

Entre los avances del tema se le ha denominado como competencia y se ha incluido dentro de sus componentes la motivación como determinante del éxito de los logros de aprendizaje y el desarrollo de la autonomía, tal como puede verse en la siguiente definición generada por Pescador (2015) en referencia al aprendizaje autónomo " Aprendizaje que se caracteriza por partir de la motivación de quien aprende, el uso de técnicas propias y la autoevaluación permanente, con el fin de acceder a los contenidos que el aprendiz ha elegido" (pg 6).

Respecto a su composición, encontramos que gran variedad de autores (Zimmerman, Bandura, Arguelles, Sierra, Padilla, Buxarrais, Bruning. Et. al , Pescador, entre otros) contemplan el aprendizaje autónomo dividiéndolo así: Metacognición, Estrategias Cognitivas y Motivación, en

los siguientes apartados describiremos cada uno de los componentes mencionados en pro de desglosar el contenido pertinente a la presente propuesta.

La metacognición se refiere al conocimiento que la persona posee de la forma en que procesa la información y como usa este conocimiento para administrar sus capacidades, ya lo explicitan Bruning y otros (2002) cuando describen "La metacognición comprende el conocimiento sobre la cognición y la regulación de la misma. Estos tipos distintos de conocimiento permiten a los alumnos seleccionar la mejor estrategia para la ocasión y controlar su efectividad con un grado de precisión elevado" (pg 176) de la misma forma Arguelles (2007) plantea que se define como "El conocimiento que uno tiene y el control que uno ejerce sobre su propio aprendizaje y en general sobre la propia actividad cognitiva [...] facilitando la toma de consciencia de cuáles son los propios procesos de aprendizaje, de cómo funcionan y de cómo optimizar su funcionamiento y el control de los procesos." (pg 114)

Respecto al proceso motivacional, Pintrich y Schunk (2006) definen la motivación como "el proceso que nos dirige hacia el objetivo o la meta de una actividad, que la instiga y la mantiene. Por tanto es más un proceso que un producto, implica la existencia de metas, requiere cierta actividad (física o mental), y es una actividad decidida y sostenida" (Pintrich y Schunk 2006, citados por Carreño y Toscano 2012). Mencionan también que incluye persistencia e iniciativa, afecta nuevos aprendizajes y formas de ejecutar lo aprendido influyendo en el qué, cuándo y cómo se aprende, es por ello que se relaciona directamente con el aprendizaje autónomo por cuanto regulará tanto la disposición por el aprendizaje como las formas en que se intentará llegar al mismo.

La motivación ha sido investigada a lo largo de la historia de la psicología, por dos vertientes. Los teóricos conductistas y humanistas han construido paso a paso lo que se conoce de la motivación, mientras por su parte los conductistas incluyen la influencia de las emociones en la motivación (Mowrer 1960, citado por Pintrich 2002), delimitan la importancia de la orientación a las metas como parte de la misma (Tolman 1932, citado por Pintrich 2002) dan los primeros pasos hacia la perspectiva cognitiva incluyendo la importancia de la cognición (Schachter 1962, citado por Pintrich 2002), el equilibrio cognitivo en el logro de los objetivos propuestos y el planteamiento de que los motivos son autónomos y no depende de la historia de los sujetos (Allport 1937, citado por Pintrich 2002). Las teorías humanistas, continuaron con el avance complementando la perspectiva teniendo como principal representante al psicólogo Carl Rogers

quien incluyó la dimensión personal, sosteniendo la existencia de la tendencia innata al aprendizaje y la motivación como parte de la naturaleza del hombre, hablando al mismo tiempo de la importancia de resignificar el rol del docente para generar en los estudiantes la oportunidad de desarrollar esta tendencia innata y mantenerse motivados, "Los profesores no pueden 'enseñar a aprender', no pueden lograr exclusivamente con la enseñanza que sus alumnos consigan verdaderos aprendizajes, ya que su papel es de facilitadores que generan un clima de clase orientado al aprendizaje significativo y que ayude a los estudiantes a que clarifiquen cuáles son sus propósitos al aprendizaje" así resume Pintrich el planteamiento de Rogers frente a lo que se esperaría del maestro.

Con el tiempo se hace referencia también a dos tipos de motivación, la intrínseca (parte del interior de la persona) y la extrínseca (respecta a las condiciones del entorno y a las relaciones con otros), respecto a este último tipo de motivación encontramos que "Un alumno que está intrínsecamente motivado asume la responsabilidad de un trabajo o tarea 'por su propio interés, por el gusto que le proporciona, por la satisfacción que encuentra en realizarlo porque está orientado a un objetivo (en este caso de aprendizaje) bien definido y congruente con sus propias expectativas' (Lepper, 1988, citado por Anaya y Anaya 2010. Pg 7).

En cuanto a Las estrategias cognitivas como parte del aprendizaje autorregulado, según lo mencionado por Weinstein (1987; Weinstein, Husman y Dierking, 2000) "incluyen pensamientos o comportamientos que ayuden a adquirir información e integrarla al conocimiento ya existente, así como recuperar la información disponible. En tal sentido, referiremos a estrategias cognitivas, metacognitivas y de regulación de recursos." (Citado por Rinaudo 2003, pg 109) al igual que Pintrich y García (1993) hacen diferencia entre estrategias de repaso, elaboración y organización. Las estrategias de repaso están relacionadas con la atención y la codificación, las estrategias de elaboración y organización están íntimamente relacionadas con los procesamientos profundos de la información proveída. Considerándose también el pensamiento crítico como estrategia cognitiva, toda vez que hace referencia a la reflexión realizada por los estudiantes en búsqueda de profundizar su aprendizaje. (Pintrich y García, 1993. Citados por Rinaudo 2003)

3.2 Andamiaje computacional

Respecto al Andamiaje como estrategia se entiende esta como la forma en que el docente prepara todas las condiciones para que el aprendiz alcance un nuevo nivel de conocimiento o competencia, citando a Guilar refiriéndose a Bruner (2009) se explicita que “Esta metáfora hace referencia a un hecho observado en distintos trabajos. Cuando un adulto interactúa con un niño o niña con la intención de enseñarle algo tiende a adecuar el grado de ayuda al nivel de competencia que percibe de él o ella. A menor competencia, mayor será la ayuda que le proporcionará el adulto. Por ejemplo, cuando un instructor de autoescuela percibe que su alumno no sabe conducir aumenta las ayudas (verbales, incluso físicas) que ejercen de andamio. Este andamio permite que el aprendiz vaya aprendiendo a usar el instrumento correctamente (el coche). A medida que la persona va siendo más competente el monitor o enseñante retira su ayuda y concede más responsabilidad y control de la tarea al aprendiz, para que pueda, finalmente, realizar la actividad o tarea autónomamente. El resultado final es que el “andamio” (las ayudas del instructor), al ser innecesario, se retira”, y en ese momento el aprendiz tiene una habilidad mayor para enfrentarse sólo a los siguientes retos.

En la siguiente tabla puede apreciarse una categorización de los andamiajes computacionales, desde el cual realizaremos análisis dentro del presente documento (Huertas & López 2012)

Tabla 1: Categorización andamiajes computacionales

Autor	Tipo de andamiaje	Descripción
(Hannafin, Land, & Oliver, 1999)	Conceptuales	Orientan el desarrollo de las tareas de aprendizaje por medio de consejos, indicaciones y retroalimentación acerca de su desempeño.
	Procedimentales	Hacen énfasis en el uso de las ayudas presentes en el escenario computacional y la manera de acceder a ellas.
	Estratégicos	Presentan diferentes estrategias para el desarrollo de las tareas de aprendizaje, con el propósito de que el estudiante seleccione las más eficientes.
(Hadwin & Winne, 2001)	Explícitos	Prestan un apoyo evidente durante el desarrollo de las tareas de aprendizaje.
	Implícitos	Orientan las actividades educativas de manera poco evidente.
(Molennar et al., 2010; Quintana et al., 2005)	Metacognitivos	Gestionan y regulan los procesos cognitivos, de este modo el sujeto planea su proceso de aprendizaje, supervisa el avance de las metas propuestas y reflexiona sobre los resultados obtenidos.
(Kim & Hannafin, 2011)	Estáticos	Establecen orientaciones fijas que orientan al estudiante durante su proceso de aprendizaje
	Dinámicos	Proporcionan métodos interactivos para evaluar el progreso del aprendizaje e información en respuesta a las diferentes necesidades de los estudiantes.

El andamiaje propiamente dicho puede ser generado con la ayuda tanto del tutor, como de los compañeros o el ambiente computacional de aprendizaje con el que haya vinculado el aprendiz (López 2012), en cuanto a su relación con la autorregulación el mismo autor, postula el uso de los andamiajes como una de las aproximaciones didácticas utilizadas para apoyar el desarrollo y mejoramiento de la capacidad autorreguladora de los estudiantes; en este mismo sentido Sanabria (2014) argumenta "algunos estudios muestran que la implementación de andamiajes o módulos computacionales para activar la autoeficacia dentro de la estructura de los escenarios hipermediales favorece el desarrollo de la eficacia personal y logro de aprendizaje individual de sujetos con diferente estilo cognitivo".

3.3 Enfoques pedagógicos

A lo largo de la historia de la educación los enfoques pedagógicos han girado en torno a tres momentos de la psicología del aprendizaje, en un primer momento con las teorías asociacionistas en donde el proceso de aprendizaje se entendía y explicaba en relación a las conexiones establecidas en el cerebro después de asociar un estímulo con una respuesta conductual asociando el funcionamiento del cerebro humano con el de los animales (Pozo 2006), posterior a ello nació una nueva corriente que partió de postular que el funcionamiento del cerebro tiene componentes no observables y que esos componentes constituyen un gran porcentaje de lo que se procesa al interior, estudiando entonces los procesos de percepción, memorización, recuerdo, haciendo un símil con el funcionamiento computacional, en las últimas tendencias nace la propuesta de las teorías cognitivas del aprendizaje que contemplan la estructuración de la información en esquemas y representaciones de lo real, también traen consigo el concepto de aprendizaje significativo y aprendizajes previos (Pozo 2006).

En torno puntualmente a cómo la pedagogía acogió dichas teorías, Not (1997) en su libro "las Pedagogías del Conocimiento" organiza las mismas en dos grandes vertientes históricas, las Heteroestructuradoras que hacen referencia a la educación como transformación del sujeto por medio de agentes externos al mismo y se dividen en Tradicionales y Coactivas, las tradicionales por su parte hacen referencia a los métodos antiguos que enseñaban partiendo únicamente del patrimonio cultural y están opuestos a la innovación, así mismo a las coactivas establecen la relación pedagógico en donde el alumno ejecuta la acción y el pedagogo la dirige, dando más importancia a la generación de conocimiento por acción sobre las cosas. Como segunda vertiente se nominan las teorías Autoestructuradoras dentro de las cuales "Se procede de tal manera que el alumno sea el autor de su propio desarrollo y sobre todo que construya por sí

mismo su conocimiento”, dentro de estas se categorizan los métodos activos, el descubrimiento mediante la observación y la invención mediante la experiencia adaptativa. Proponiendo en respuesta a los vacíos que estas teorías no cubren una nueva orientación pedagógica que denomina Interestructurante, por medio de la cual el alumno en vez de recibir los contenidos culturales debe reconstruirlos y esa reconstrucción lo modela a sí mismo.

3.4 Desarrollo de Habilidades

Se definen estas como las destrezas y procesos mentales necesarios para llevar a cabo con éxito una tarea, generando procesos en la mente y facilitando el conocimiento, pues son las responsables de adquirirlo y recuperarlo para utilizarlo en nuevas oportunidades (Reed 2007 citado por Ramos, Herrera y Ramirez). Se constituyen en los componentes de la inteligencia definida por Wechsler (1979) como la capacidad de un individuo para actuar con una finalidad, pensar racionalmente y moverse con efectividad dentro de su ambiente, por cuanto su desarrollo determinará si el individuo es o no inteligente (Citado por Fuicia y otros 2014), se precisa de las misma entonces para alcanzar el aprendizaje deseado y su desarrollo constituye la construcción de bases sólidas sobre las que se basarán estrategias cognitivas.

Respecto a su adquisición, se plantea la necesidad de que se ejecuten tres momentos “En un primer momento, la persona desconoce que la habilidad existe; en un segundo momento, se realiza el proceso en sí de adquirir la habilidad y desarrollarla a través de la práctica, y, en un tercer momento, la habilidad ya es independiente de los conocimientos pues ha sido interiorizada de tal manera que su aplicación en casos simples es fluida y automática” (Hernández 2001, citado por Ramos, Herrera y Ramirez 2010).

Se encuentra como uno de los más grandes ponentes en torno a la categorización a Benjamin Bloom 2011 retomado por Vargas, Gomez & Gomez (2013), quien postula que las habilidades cognitivas son las destrezas que permiten al individuo adquirir y desarrollar pensamiento y conocimientos nuevos y pueden clasificarse en dos órdenes: las básicas y las superiores, entendiéndose con ello que las primeras facilitan la adquisición del conocimiento y las segundas la calidad y la aplicación del mismo” En el mismo documento Vargas y otros (2013) las relacionan con el aprendizaje móvil y las categorizan de la siguiente forma: “Habilidades básicas: a) Recordar, hacer búsquedas en motores especializados, marcar favoritos, utilizar viñetas. b) Comprender, suscribir, comentar, etiquetar, “búsqueda avanzada”. c) Aplicar, correr,

operar, jugar, editar. Habilidades superiores: a) Analizar, enlazar, recombinar. b) Evaluar, comentar y reflexionar en un blog, moderar en un foro, colaborar en la red, trabajar colaborativamente en línea. c) Crear, programar, dirigir, producir, filmar, animar, emitir un video o un podcast.”

15.Objetivos

15.1. Objetivo General

Analizar el estado de la investigación respecto al desarrollo del aprendizaje autónomo con el uso de andamiaje en ambientes digitales de aprendizaje en los últimos 5 años.

15.2. Objetivos Específicos

- Analizar la forma en que las habilidades cognitivas y metacognitivas, se asocian a los andamiajes para el desarrollo del aprendizaje autónomo.
- Analizar la forma en que los andamiajes computacionales son puestos en práctica con el uso de herramientas tecnológicas.
- Determinar las prácticas o enfoques pedagógicos por medio de los cuales se desarrollan andamiajes para el desarrollo de habilidades autorreguladoras.

16.Metodología

Este trabajo se genera bajo el esquema de investigación documental, descriptiva y exploratoria que tiene como resultado la construcción de un estado del arte, teniendo en cuenta esto, se retomará lo planteado por Londoño, Maldonado y Calderón (2014), cuando lo definen “como una modalidad de la investigación documental que permite el estudio del conocimiento acumulado escrito dentro de un área específica; su finalidad es dar cuenta del sentido del material documental sometido a análisis, con el fin de revisar de manera detallada y cuidadosa los documentos que tratan sobre un tema específico. Esto significa que es una recopilación crítica de diversos tipos de texto de un área o disciplina, que de manera escrita, formaliza el proceso cognitivo de una investigación a través de la lectura de la bibliografía hallada durante la indagación del problema, los temas y los contextos.”

16.1. *Categorías de análisis*

Habilidades

Habilidades Cognitivas

Habilidades Metacognitivas

Características de dispositivos tecnológicos

Software – Capacidad, Aplicaciones, App, software libre o privado.

Medios – Mensajes pop up, correos, sms, características de la interfaz, etc.

Enfoques pedagógicos

Heteroestructurante

Autoestructurante

Interestructurante

Teniendo en cuenta que el campo de estudio y las categorías de análisis están ya definidos la metodología abordada será las siguientes etapas:

6. **Recolección de información:** por medio de la cual se recopila y organiza lo encontrado en fichas bibliográficas que faciliten las siguientes etapas.
7. **Selección de la información:** se analiza la información consignada en las fichas bibliográficas a la luz del objetivo del proyecto en busca de seleccionar los documentos pertinentes.
8. **Interpretación de la información:** Los documentos son analizados por área y categoría en pro de separar las unidades de análisis.
9. **Construcción teórica:** los núcleos temáticos se revisan, se describe el estado actual del tema y se generan conclusiones.
10. **Elaboración del informe final:** Dar a conocer el resultado obtenido.

17. Análisis y discusión

17.1. *Generalidades*

El proceso de búsqueda y selección de documentos dio origen al análisis de 20 documentos de 123 pre seleccionados, pese a que el concepto de aprendizaje autorregulado es entendido como fundamental respecto a la educación mediada por TIC y el andamiaje como un recurso valioso en el desarrollo de habilidades en plataformas de educación virtual, la historia investigativa de estos dos conceptos relacionados es escasa, es por ello que el análisis pasó de indagar desde el 2011 a incluir documentos generados desde el año 2001, sin embargo cabe anotar que 15 de los 20 documentos fueron publicados desde el 2011, en relación a su año de publicación se evidencia mayor número de producciones para el año 2012 con 5 documentos, el 2013 ocupa el segundo lugar con 4 mientras que los años restantes cuentan con una o dos artículos hallados en promedio. Sin embargo los 20 documentos analizados nos han ilustrado respecto al camino que sigue el desarrollo de aprendizaje autónomo mediado por andamiaje computacional.

Respecto a las fuentes en donde fueron halladas destaca la base de datos ERIC Institute of Education Sciences con 8 de los 20 documentos recuperados, mientras que los 12 restantes están distribuidos casi equitativamente (con 1 o 2 documentos) en las siguientes bases de datos: ACM Digital Library, ELSEVIER, Learn tech Lib, Research Gate, Scielo, Springer Link, Taylor Francis Online, Wiley Online Library. Y dentro de ellas en las siguientes revistas y memorias de congresos: Acta Colombiana De Psicología, An International Journal on Theory and Practice, Educational Media International, Educational Technology Research and Developmen, Electronic Journal Of E-Learning, Higher Education Studies, International Journal of Science Education, Journal Computers & Education, Journal of Computer Assisted Learning, Malaysian Online Journal Of Educational Sciences, Mentoring & Tutoring: Partnership in Learning, Revistes Cientifiques De La Universitat De Barcelona, 5th International Conference On Educational Data Mining, The 8th International Conference On Educational Data Mining EDM 2015, Turkish Online Journal Of Educational Technology, y la Revista de la Facultad de Educación Universidad Antonio Nariño - Papeles. Por otro lado es de destacar la distribución a nivel de país de la producción de estos documentos, destacando Europa con 9 documentos, seguida por América del norte con 5, Asia con 4 y América del sur con 2, pese a que el autor más citado y que ha servido de referencia conceptual en todos los documentos encontrados es Barry Zimmerman investigador estadounidense que ha profundizado en el aprendizaje autorregulado.

Dentro de los propósitos de los textos publicados se encontró la tendencia a aplicar o comprobar la teoría ya existente para evidenciar el impacto en el aprendizaje, resultado de la

relación entre la aspectos del aprendizaje autónomo como autoeficacia, objetivos de aprendizaje, conductas autorreguladoras y metacognición (López & Valencia 2012, Feild 2015, Sabourin, Mott & Lester 2012, Bouchet, Azevedo & Kinnebrew2012, Razak & Hua 2013, Denle, Liew & Willson 2013, Brady, Seli & Rosenthal 2014, Woo Lee, Lim & Grabowski 2010) al igual que el analizar relaciones entre el aprendizaje en línea y el desarrollo de aprendizaje autónomo, el impacto de los andamiajes en los procesos de aprendizaje autónomo, o el desarrollo de la metacognición y los efectos de retroalimentación computarizada (Ribbe & Bezanilla 2013, Devolder, Braak & J. Tondeur 2012, Kim & Pedersen 2011, Kramarski & Zeichner, 2001, Davis 2010) y proponer nuevas soluciones que involucren el desarrollo de aprendizaje autónomo por medio de andamiajes, siendo importante aclarar aquí que ninguna de las propuestas encontradas contaba con análisis de implementación o investigación de resultados respecto a lo propuesto (Åberg, Ståhle, Engdahl, & Knutes-Nyqvist 2016, Karvounidis, Himos, Bersimis & Douligeris 2015, Huang, Huang, Wang, Liu & Sandnes 2012).

A continuación indagaremos entonces lo encontrado en este análisis respecto a cada una de las categorías propuestas.

17.2. Habilidades (Cognitivas y Metacognitivas)

Los andamiajes desarrollados pueden dividirse en tres categorías, como primera aquellos que buscaban desarrollar puntualmente el aprendizaje autónomo y sus habilidades (Gomez, Andersson, Park, Crook, & Orsmond 2013, Sabourin, Mott, Bradford & Lester 2012, Svärdeno, Eva, Ylva. Engdahl & Knutes-Nyqvist 2016, Karvounidis, Theodoros, Konstantinos, Sotirios & Douligeris 2015, Huang, Huang, Wang, Liu & Sandnes 2012, López & Valencia 2012, Feid 2015) por medio de los cuales pudo concluirse de forma general que la retroalimentación contribuye al logro de los objetivos del aprendizaje, un temprano diagnóstico de las habilidades de autorregulación contribuye a la mejora del aprendizaje, un andamiaje de tipo autorregulador fortalece la autoeficacia y los estudiantes son conscientes de los beneficios del desarrollo de las habilidades autorreguladoras. Algunos más que hicieron énfasis en una de las categorías de análisis de este documento, el desarrollo de habilidades Metacognitivas, posiblemente debido a que es uno de los componentes del aprendizaje autorregulado, en ese sentido encontramos investigaciones relacionadas con el control y el monitoreo (Huertas & López 2012, Bouchet, Azevedo, Kinnebrew & Biswas 2012, Brady, Seli & Rosenthal 2014, Kramarski. B. & Zeichner. O 2001, , Lee, Lim & Grabowski 2010) o relacionadas con el proceso metacognitivo completo : (1)

auto-evaluación y seguimiento, (2) el establecimiento de objetivos y la planificación estratégica, (3) la implementación de estrategias y el seguimiento y (4) el seguimiento de efectos estratégica (Zimmerman citado por Carneiro, Lafrere, Steffens & Underwood 2011) respecto a este tipo de investigaciones o propuestas, se evidenció la influencia del desarrollo de la metacognición en el rendimiento estudiantil, la generación de hipótesis, un razonamiento más profundo, mejores niveles de aprendizaje en comparación con sus pares y sustentación de ideas de forma más nutrida.

Se encontraron también investigadores que de otro lado desarrollaron andamiajes generales siendo esta la tercera categoría de análisis de este proyecto, se encontró que trabajaban en el desarrollo de la autorregulación en función de conocimiento específicos, se encuentra entonces gran variedad de temas a fortalecer mediante el andamiaje en autorregulación entre ellos: lectura (Sabourin, Mott & Lester 2012), idiomas (Ribbe, & Bezanilla 2013), conocimiento ambiental (Denle, Liew & Willson 2013), matemáticas (Kramarski. B. & Zeichner. O 2001) y ciencia biológicas (Razak & Hua 2013, Lee, Lim & Grabowski 2010, Davis2010) respecto a estos últimos pudo evidenciarse en las conclusiones de los estudios la importancia de contar con un andamiaje en la plataforma virtual, debido a que sin excepción los resultados finales concluyeron en el beneficio del andamiaje en los resultados del aprendizaje y la profundidad del mismo, además de que puntualmente la toma de notas es uno de los comportamientos más evidentes de los aprendices autorregulados, los avisos de auto-monitoreo de la plataforma fomentan la reflexión y la planificación, los mensajes de autocontrol incluidos en los andamiajes impulsan un aprendizaje más profundo. Lo que nos deja ver y confirmar la transversalidad del aprendizaje autónomo en relación con la mejora del proceso de aprendizaje en ambientes virtuales de aprendizaje.

17.3. Características herramientas tecnológicas

El desarrollo de andamiaje autorregulador se ha mantenido en las bases del proceso de enseñanza y aprendizaje virtual, encontramos tres tendencias fuertes, la primera de desarrollo de software a la medida, la segunda de utilización de software para el trabajo de desarrollo de habilidades autorreguladoras, y la tercera el uso de páginas web que contienen elementos multimedia que facilitan el desarrollo propuesto, en las demás referencias no especificaron la forma en que desarrollarían la estrategia de andamiaje propuesta.

Nos encontramos entonces con un listado corto de software a la medida, que serán descritos uno a uno teniendo en cuenta la limitación encontrada en número de producciones identificadas en la búsqueda de información. Por lo común se encontró la propuesta de software que buscan incitar la reflexión, notificar al usuario en tiempo real su progreso y apoyar la organización de las actividades que lo llevarán a alcanzar con éxitos los objetivos, así: **ASSET** un software diseñado para generar andamiaje mediante la retroalimentación por videos, por medio de los cuales el docente respondía las posibles preguntas frecuentes respecto al tema, la plataforma o los ejercicios y abarcaba una retroalimentación sencilla en donde se hacía énfasis en los posibles cuestionamientos a los que llegaría el estudiante durante la exploración de los contenidos y el desarrollo de actividades, este software incorpora funciones multimedia y de redes sociales para ofrecer retroalimentación de evaluación dentro de la funcionalidad de los ecosistemas del modelo digital y que cuenta dentro de sus características el apoyo a digital multimedia (audio y video) para enriquecer la experiencia del usuario, una interfaz que busca asemejarse a sitios web populares como YouTube, Facebook y Twitter, en busca de facilitar la navegación, cuenta también con la posibilidad de interacción asíncrona para los aprendices, y brinda facilidad para subir recursos públicos para de esta forma fomentar el aprendizaje social. El andamiaje se basaba puntualmente en videos que ejercieran el papel de docente retroalimentador, respondiendo preguntas frecuentes y atendiendo preventivamente posibles errores o situaciones problema de los estudiantes ante la tarea a desarrollar en la plataforma. Sistema operativo Ubuntu JeOS con una base de datos MySQL. (Gomez, Andersson, Park, Crook, & Orsmond 2013).

Web2SRL diseñado para apoyar a los estudiantes en la regulación de su auto-aprendizaje en contextos de la Web 2.0 que tiene como eje la utilización de los RSS² para lograr objetivos de aprendizaje mediante la lectura de los mismos, contiene tres subsistemas: *la planificación* en donde los estudiantes seleccionan el número de lecturas y tipo de estrategia para abordarlas, *la práctica*, sub sistema en el que el estudiante se suscribe a canales RSS y toma notas al respecto de su lectura y el subsistema de *reflexión* en donde se realizan exámenes de progreso y prueba de lectura que le permiten al aprendiz monitorear su avance. El *subsistema de planificación*

² Formato de datos por medio del cual los usuarios pueden visualizar las actualizaciones de contenidos de páginas de internet seleccionadas, es importante resaltar que este tipo de software permite que la visualización del contenido sin que sea necesario hacer de un navegador predeterminado.

permite a los estudiantes planificar su aprendizaje, el *subsistema práctica* permite a los alumnos practicar lo que han aprendido, y el *subsistema de reflexión* permite a los estudiantes para examinar su progreso. Basado en ASP.NET (C #) lenguaje de programación y una base de datos SQL Server 2005, utiliza para el contenido canales de RSS. Este ambiente en particular generó un mejor nivel de aprendizaje especialmente en estudiantes con bajo rendimiento y una percepción de utilidad ante el proceso de aprendizaje (Huang, Huang, Wang, Liu & Sandnes 2012), sin embargo cabe anotar que la interfaz bajo la cual funciona este software es una de las más cargadas en términos de usos disponibles y cantidad de información en pantalla.

Ambi Andamiaje Metacognitivo para la Búsqueda de Información (Huertas & López 2012) que busca ayudar a los aprendices a mejorar el proceso de búsqueda de la información en la Web para impactar los resultados de aprendizaje, a partir del modelo de autorregulación del aprendizaje basado en la teoría del procesamiento de la información de Hadwin y Winne, dentro del cual se describen los siguientes pasos como parte del proceso de autorregulación 1. Percepción de la tarea: Explicación del andamiaje y la tarea 2. Planeación de la búsqueda: Generar un plan de búsqueda de información, se motiva el seguimiento y control 3. Ejecución de la búsqueda: Selección de páginas para evaluar criterios de confiabilidad, se analiza y responde la tarea supervisando la comprensión de la misma 4. Resultados de la búsqueda: El aprendiz evalúa su proceso (citado por huertas & Lopez 2011). Este andamiaje guía al estudiante en el perfeccionamiento de sus búsquedas en línea por medio de una interfaz equivalente a un curso virtual, en la cual el estudiante encuentra el paso a paso del aprendizaje autónomo y debe desarrollarlo para alcanzar sus objetivos de aprendizaje; debido a que hasta el momento de la producción del documento **Ambi** fue una propuesta, no pueden darse conclusiones o esbozarse los resultados de su aplicación.

Entorno de Aprendizaje Futuro (FLE) un sistema de trabajo en grupo asíncrono diseñado para apoyar la creación de conocimiento en la estructuración de las actividades del estudiante y análisis progresivo en los centros educativos, compuesto por foros, notas, almacenamiento y posibilidad de compartir documentos. Para este caso, el andamiaje fue mediado por el software FLE ya que dentro de este puede desarrollarse la actividad de aprendizaje con o sin andamiaje por medio de construcción colectiva de conocimiento y discusión, al igual que cabe aclarar que el grupo de control con quien se probó el andamiaje evidenció un discurso mucho más fundamentado y dialógico una vez terminado el proceso de aprendizaje mediado por el andamiaje.

KIE Software (Davis 2010) software que trabaja bajo el modelo de integración de conocimientos enfatizando en la reflexión como pieza angular del andamiaje haciendo énfasis en la conciencia durante la actividad y el proceso de autocontrol desarrollado a lo largo de la misma y la Plataforma "Connect" de McGraw-Hill Education que desarrolla el andamiaje por medio de retroalimentaciones llamadas "Insight" y realiza Data Analytic del histórico de los tiempos promedio de los estudiantes en la plataforma buscando identificar las tendencias en factores que condujeran a la disminución de rendimiento, la retroalimentación puede visualizarse una vez el tutor haya calificado la tarea. Respecto al modo en que se realiza tecnológicamente este andamiaje encontramos que lo que busca el programa es incitar a los estudiantes a justificar y argumentar científicamente sus decisiones, contiene avisos de automonitoreo que son instrucciones diseñadas para ayudar al estudiante a desarrollar toda la actividad, avisos de autocontrol que ayudan a los estudiantes a pensar acerca de sus actividades, planificar y evaluar y por otro lado mensajes de "piensa como un experto" en donde se le dan a los estudiantes indicaciones que pueden no haber contemplado forzándolos a pensar los problemas de otras formas y ayudándolos a avanzar respecto a la comprensión que tienen del mismo.

CoNoteS2 es un software creado para configurar andamiaje computacional que proporciona apoyos tanto implícitos y explícitos para la vigilancia y el control metacognitivos, al igual que al seguimiento de los compromisos en las cuatro fases del aprendizaje autorregulado, creado por Winne et. al en el 1998, usado por Hadwin, & Winn en el 2001, es una agenda electrónica sofisticada que incorpora el texto electrónico y guía a los estudiantes en su toma de notas y las actividades que estudian. La interfaz se puede adaptar para cualquier curso o el aprendizaje de material. Es principalmente una herramienta de investigación para examinar los efectos de diseño instruccional, la interacción del estudiante con el software, y la retroalimentación sobre la autorregulación. En cuanto a su interfaz los estudiantes pueden crear notas y nuevos glosarios, existen menús de libros que el estudiante puede seleccionar y se pueden vincular entre sí las notas usadas o creadas; como andamiaje conduce al estudiante por el camino de los 4 pasos del aprendizaje autónomo en el desarrollo de las actividades por medio de formularios por diligenciar y el envío señales a los estudiantes, pese a que este es uno de los modelos de andamiaje computacional más completo no contuvo en el desglose de su artículo, imágenes de la interfaz del andamiaje, ni conclusiones de su aplicación pues se mantuvo en una descripción profunda del andamiaje.

Respecto a software o herramientas ya existentes, se encuentran plataformas parametrizables ya utilizadas en algún otro momento para desarrollar aprendizaje autónomo, mejorar la interacción e interactividad del aprendiz con la plataforma o enfáticos en el desarrollo de habilidades puntuales con la ayuda de la gamificación, bajo esta categoría encontramos **Crystal Island** (Sabourin, L. Mott, B. Lester, J. 2012) que es un programa iterativo e interactivo, basado en la web que se utiliza para resolver un problema real, abierta en un contexto biológico y ambiental separado en dos tipos para los grupos de tratamiento y control, desarrollado a través de Macromedia Flash 8, un script del lado del servidor (PHP), y MySQL, por otro lado encontramos el andamiaje realizado por Denle, Liew & Willson en el 2013 que se basa en Videos Interactivos que motivan al estudiante a mejorar su proceso de aprendizaje y estar consciente del mismo. En este modelo de juego los estudiantes generan preguntas, desarrollan hipótesis, recogen datos, toman notas e interactúan con otros personajes y comprueban hipótesis. Y por último **Animal Investigator** (Kim & Pedersen 2011) un programa iterativo e interactivo, basado en la web que se utiliza para resolver un problema real, abierto en un contexto biológico y ambiental que busca facilitar el proceso de pensamiento metacognitivo por medio de la toma de notas, menús amigables e informes de interacción con la plataforma. Como conclusión del análisis de estos dos documentos puede decirse que se evidencia el logro de los objetivos de aprendizaje y la profundidad del mismo una vez usado el software como ayuda pedagógica.

Por último se encuentran las páginas web o interfaces usadas como plataforma de andamiaje, permitiendo la toma de notas, el manejo de hipertexto, compartir contenidos, chatear en línea o de forma asincrónica (Svärdemo, Ståhle, Engdahl & Knutes-Nyqvist 2016, Lee, Lim & Grabowski 2010) bajo esta categoría encontramos conclusiones diferentes, posiblemente a razón de la forma en que se ejecutó el andamiaje, mientras en uno de los ejercicios el exceso de plantillas limitó el uso de la herramienta y el alcance de los objetivos, en el documento restante se evidenció el impacto positivo del andamiaje metacognitivo en el logro de los objetivos de aprendizaje.

Antes de finalizar el análisis de esta categoría es significativo evidenciar de qué forma se planteaba el andamiaje en las plataformas, para este apartado se evaluaron seis documentos que explicitaron el proceso de andamiaje paso a paso, siendo cinco de estos andamiajes

basados en los componentes de la metacognición y uno más autorregulador, de esta forma generaron las siguientes acciones al respecto de cada paso:

- 1) Identificación de la tarea: El sistema presentaba y describía la tarea en general
- 2) Planeación: Se generaban planes de acción, con el uso de la parametrización de la interfaz, en donde el aprendiz podría seleccionar la meta de aprendizaje en relación con el nivel de complejidad (básico, intermedio o avanzado) y el logro de aprendizaje (aceptable, sobresaliente o excelente). Estipular la cantidad de actividades que quieren desarrollar a partir del software.
- 3) Ejecución: Módulos de autoevaluación que ayudaran al estudiante a monitorear y regular su proceso de aprendizaje, de manera tal que el sujeto puede emprender las acciones necesarias para lograr la meta de aprendizaje autoimpuesta. Toma de notas.
- 4) Evaluación: Evaluaciones de contenido.

Si bien existieron herramientas que generaron mensajes emergentes, comparaciones, preguntas, no estaban estructuradas en un paso a paso claro de aplicación.

17.4. Enfoque pedagógico

Varios de los trabajos no explicitaron la perspectiva pedagógica desde la cual se abordó el proceso, manteniéndose tan general su propuesta que no es posible sugerir cual es la posición desde la que se planteó el desarrollo (Huang, Huang, Wang, Liu & Sandnes 2012, Feild 2015, Svärdeno, Stähle, Engdahl & Knutes-Nyqvist 2016, Devolder, Braak & Tondeur 2012, Denle, Liew, Willson 2013, Brady, Seli & Rosenthal 2014, Kim & Pedersen 2011), mientras algunos otros expusieron su trabajo dejando ver la tendencia autoestructuradora incluyendo una propuesta de andamiaje más robusta y una concepción del alumno como protagonista del proceso (López & Valencia 2012, Bouchet, Azevedo, Kinnebrew & Biswas 2012, Karvounidis, Himos, Bersimis & Douligeris 2015, Razak & Hua, 2013, Ribbe & Bezanilla 2013, Kramarski & Zeichner 2001).

Se encuentran también autores que definen el planteamiento pedagógico desde el que se genera toda la propuesta, por su parte Gomez, Andersson, Park, Crook & Orsmond 2013, basan su propuesta en el aprendizaje dialógico-participativo dentro de su Ecosistema digital de aprendizaje, concebido como un entorno que propicia diálogos de conocimiento y

retroalimentación en entornos digitales, encontramos también a Lee, Lim & Grabowski en el 2010, quienes trabajaron bajo la teoría del aprendizaje Generativo, en donde el estudiante para aprender debe "atender selectivamente a los eventos y generar un significado para los mismos mediante la construcción de las relaciones entre la información nueva o entrante y la información previamente adquirida, concepciones y el fondo de los conocimientos" (Wittrock 1992 citado por Lee, Lim & Grabowski 2010), y sobre este modelo generan un ambiente virtual que promueve el uso de diferentes herramientas que permiten al estudiante estructurar su dinámica de aprendizaje y hacerse consciente de la misma.

De la misma forma Davis (2010) habla del aprendizaje por integración de conocimientos en donde los aprendices para integrar ideas añaden información, reorganizan la información y promueven unas ideas en contraposición con otras menos válidas en consecuencia generan un andamiaje en donde se busca que el aprendiz mantenga una constante reflexión tanto en torno a las actividades que desarrolla y la forma en que las desarrolla, como en relación con el proceso de autocontrol que adelanta. Los documentos que identificaron su posición pedagógica al respecto del proceso de aprendizaje que querían desarrollar las conclusiones arrojaron en todos los casos mayor profundidad en el aprendizaje, mayor logro de objetivos y mayor capacidad de argumentación. Lo encontrado dentro del análisis deja ver que el desarrollo de andamiajes computacionales para el aprendizaje autónomo tiene un importante enfoque pedagógico en lo que Luis Not denominó las pedagogías autoestructuradoras pues en ellas se busca que "el alumno sea el autor de su propio desarrollo y sobre todo que construya por sí mismo su conocimiento" (p 67. 1997).

17.5. Andamiajes

Los andamiajes encontrados, según la categorización realizada por Huertas & López (2012), se encuentran en su mayoría dentro de la categoría de metacognitivo, pues "gestionan y regulan los procesos cognitivos, de este modo el sujeto planea su proceso de aprendizaje, supervisa el avance de las metas propuestas y reflexiona sobre los resultados obtenidos" (Molennar et.al. 2010; Quintana et.al 2005, citados por Huertas & López 2012), particularmente se encuentran en esta clase los andamiajes más robustos dentro del análisis, pues todos ellos contemplan el desarrollo del proceso de aprendizaje por fases (Huertas & López 2012; López & Valencia 2012; Hadwin & Winn 2001; Kramarski & Zeichner 2001; Davis. 2010), alrededor de estos andamiajes

se hayan las conclusiones que argumentan con más fuerza el beneficio del andamiaje respecto a logro de los objetivos de aprendizaje.

En orden descendiente se encuentra la categoría de andamiajes conceptuales por cuanto “orientan el desarrollo de las tareas de aprendizaje por medio de consejos, indicaciones y retroalimentaciones acerca de su desempeño” (Hannafin, Land & Oliver 1999, citados por Huertas & López 2012)³ siendo la retroalimentación uno de los puntos trabajados con más fuerza, como una de las formas de ayudar al estudiante a estar consciente de su proceso y modificar a tiempo lo necesario para alcanzar las metas propuestas (Feild 2015; Gomez, Andersson, Park, Croo & Orsmond 2013; Brady, Seli & Rosenthal 2014) apareciendo a partir de allí el término retroalimentación metacognitiva que desarrolla el mismo proceso de retroalimentación direccionado hacia las decisiones del estudiante respecto a su proceso de aprendizaje (Kramarski & Zeichner 2001).

En tercer lugar se encuentra el andamiaje procedimental que “hacen énfasis en el uso de ayudas presentes en el escenario computacional y la manera de acceder a ellas” (Hannafin, Land & Oliver 1999, citados por Huertas & López 2012) pues brindan a los estudiantes un abanico de herramientas en la interfaz de tal manera que puedan acceder a las mismas para fortalecer su proceso de aprendizaje autorregulado. En menor medida algunos otros estudios contemplaron los andamiajes estratégicos pues “Presentan diferentes estrategias para el desarrollo de las tareas de aprendizaje, con el propósito de que el estudiante seleccione las mejores” (Hannafin, Land & Oliver 1999, citados por Huertas & López 2012) posiblemente debido a que los comportamientos de aprendices autorregulados aún no están desarrollados y no estarían en capacidad de elegir acertadamente la herramienta a utilizar (Denle, Liew, Willson 2013; Lakkala, Muukkonen & Hakkarainen 2005; Huang et.al 2012; Lee, Lim & Grabowski 2010)

Dentro de las conclusiones de los trabajos abordados se hace evidente que el andamiaje autorregulador, dentro de la generalidad contribuye al alcance de los objetivos de aprendizaje, siempre y cuando este bien estructurado y se haya aplicado⁴, se encuentran conclusiones

³ cabe señalar que muchos de los andamiajes bajo la categorización usada en este documento pueden presentar más de una categoría

⁴ Existieron documentos orientados a generar propuestas y a analizar el estado de la investigación

relacionadas con el logro de los aprendizajes gracias a la presencia del andamiaje (López & Valencia 2012; Razak & Hua 2013), la mejora en los resultados de aprendizaje en comparación con los grupos que no utilizaron andamiajes de autorregulación (Kim & Pedersen 2011) el fomento de la planificación y la reflexión sobre las actividades (Davis 2010) y la evidencia en el pos-test de la movilización de aprendizaje significativo (Lee et.al 2010).

En cuanto a los andamiajes basados en retroalimentación se evidenció que esta permitía mejorar el desempeño debido a que era realizada en el momento correspondiente (Gomez et.al 2013) y que los estudiantes que fueron expuestos a Retroalimentación Metacognitiva explicaron su razonamiento con un formato más rico (Kramarski & Zeichner 2001). De igual forma se evidenció el aumento de la autoeficacia⁵ en los estudiantes por medio del andamiaje de tipo autorregulador, se traduce en un mayor esfuerzo y persistencia para lograr las metas de aprendizaje propuestas y, en esta medida, obtener el logro de aprendizaje deseado. (López et.al 2012).

Se encontraron en menor medida investigaciones que no generaron evidencias de mejora en el aprendizaje ni en las habilidades de aprendizaje autónomo y referencian dentro de sus recomendaciones integrar los andamiajes a la plataforma de aprendizaje, realizar mejores mediciones, e incluir participantes que deban interactuar con la plataforma (Svårdemo et.al 2016) y dirigir el proceso no tanto para proveer información a los tutores sino para beneficio directo y explícito de los aprendices (Karvounidis et.al 2015).

18. Discusión

A continuación se retomará dos puntos ejes de análisis desde los cuales se generará la discusión pertinente al análisis propuesto dentro de este documento: *a.* Se analizarán las conclusiones por cada categoría de análisis de forma tal que el lector pueda inferir qué debe incluir y descartar en su propuesta de andamiaje o en su concepto de un andamiaje computacional acertado. *b.* Se comparará lo realizado en los diferentes estudios analizados contra lo propuesto desde la perspectiva descrita en el marco teórico en pro de que se identifique de una forma más completa lo acertado de lo aplicado respecto a las teorías en que se basa lo propuesto.

⁵ "Juicio sobre la propia capacidad de realizar una tarea en un dominio específico. Bandura 1997 citado por Bruning y otros 2002.

Antes de iniciar es importante tener en cuenta la fuerte evidencia encontrada acerca del beneficio en el aprendizaje del uso del andamiaje autorregulador, en un 95% de los trabajos explorados que contenían conclusiones de aplicación, tienen en común la confirmación de la importante contribución del andamiaje a los objetivos de aprendizaje propuestos y la mejora en la profundidad del aprendizaje, haciéndose importante entonces preguntarse por qué si los resultados son tan favorables esta estrategia no se utiliza con más frecuencia y por qué razón las grandes plataformas de aprendizaje en línea no retoman este proceso al servicio de mejores resultados de aprendizaje que terminarían viéndose reflejados en la disminución de la deserción, una de las problemáticas más álgidas de este tipo de modalidad.

Respecto a la categoría de habilidades desarrolladas, pudo evidenciarse el impacto del andamiaje en el aprendizaje dentro de las tres sub categorías allí encontradas (Aprendizaje autónomo, Habilidades Metacognitivas y Conocimientos específicos), se evidenció puntualmente el beneficio respecto a la profundidad con la que se generó el aprendizaje, evidenciada en la capacidad de los estudiantes de formular preguntas y argumentar respuestas o tomar decisiones con un mayor fundamento.

Es importante resaltar también el papel de la retroalimentación, debido a que fue usada en las tres subcategorías como herramienta dentro del andamiaje o como actividad que permitió llevar a cabo el mismo, valiosa toda vez que está al servicio de activar el sub proceso de aprendizaje autorregulado que Bandura (1987), llama auto vigilancia pues "proporciona la información necesaria para establecer criterios realistas para la ejecución y para evaluar los cambios presentes en la conducta" al igual que vincula el sub proceso de autorreacción, por medio del cual el estudiante modela su conducta en función de los objetivos que persigue y los incentivos que se haya autoimpuesto, las cuales no podrán ser activadas "si no se dispone de una idea clara de lo que se está haciendo". Dos de los 3 sub procesos de la autorregulación desde la perspectiva de este autor son desencadenados por el ejercicio de retroalimentación (pudiéndose incluir también el tercer componente de la acción evaluativa), podría concluirse entonces que la sola retroalimentación logra movilizar un proceso completo y estable de autorregulación del aprendizaje, en este sentido se hace interesante poder profundizar en los beneficios de la retroalimentación como factor desarrollador del aprendizaje autorregulado, teniendo en cuenta el impacto de esta no solo en el concepto de aprendizaje autorregulado sino interviniendo más

en los alcances respecto al desarrollo de la autonomía en el aprendiz, el concepto de consciencia, y la profundidad que puede dársele a la autoevaluación por medio de la misma.

En cuanto a las herramientas tecnológicas vuelve a destacarse el uso de la retroalimentación, pero entendida esta como una oportunidad generada por el software como mensaje de notificación en tiempo real y videos predeterminados que comprendían las lecciones aprendidas del docente en otros cursos respecto a las dificultades de aprendizaje de los estudiantes. Por otro lado dentro de esta categoría se destaca el papel de las preguntas como desencadenantes de reflexión, utilizadas para las etapas de monitoreo y seguimiento estratégico (Zimmerman 1996) por cuanto estas implican el control de las actividades y la modificación de las mismas respecto a los objetivos planteados, por medio de las preguntas se invitó al estudiante a reflexionar sobre su avance y lo acertado o no de las decisiones tomadas. Cabría preguntarse en este caso también la pertinencia de la profundización en los beneficios de las preguntas de reflexión respecto al desarrollo del aprendizaje autónomo en ambientes virtuales de aprendizaje.

Por otro lado se utilizaron frecuentemente avisos de autocontrol o auto-monitoreo que facilitaron a los aprendices estar conscientes de su proceso y de las revisiones oportunas, se encontró también con mucha frecuencia la inclusión de foros de socialización en busca de generar aprendizaje colaborativo o la posibilidad en la plataforma de compartir contenidos de aprendizaje y el uso de plantillas de diligenciamiento de información que se tornaron perjudiciales toda vez que se usaron en exceso.

Pese a que la generalidad de los estudios arrojó, como ya se mencionó, conclusiones favorables respecto al impacto en el aprendizaje, las interfaces generadas por lo general tienen a disposición del aprendiz tantas herramientas y tantas posibilidades de vincular unas con otras pueden generar demasiada carga cognitiva⁶ que puede repercutir en el poco uso de las ventajas de la plataforma o en el desinterés en el proceso por saturación de información, haciéndose importante plantear la necesidad de simplificar las herramientas disponibles en las interfaces en beneficio del estudiante y su proceso cognitivo.

⁶ Recursos mentales que exige el desarrollo de determinada actividad o tarea (Bruning, Schraw & Ronning 2002)

En relación con el enfoque pedagógico, por el modelo cognitivo social planteado por Zimmerman (2000 citado por Carneiro, Lefrere, Steffens & Underwood 2011) dentro del cual el estudiante es juez y parte de su propio proceso de aprendizaje, es indiscutible que la tendencia pedagógica debe ser autoestructuradora (Not 1997) toda vez que esta se erige centrada en el sujeto que aprende, pese a esta generalización dentro de esta categoría entre los 20 documentos explorados, se destacaron dos que contaban con una perspectiva pedagógica clara, lo que les permitió generar un proceso más organizado, al igual que realizar una evaluación más aterrizada de los hallazgos, es sorprendente el porcentaje de documentos explorados que no definió claramente su postura pedagógica al respecto del trabajo a desarrollar, teniendo en cuenta que el concepto de andamiaje computacional tiene un fundamento fuertemente pedagógico y psicológico que se vincula con el desarrollo del sujeto y la intervención de una guía que le preste un soporte que le permita alcanzar un nuevo nivel de desarrollo (López y Valencia 2012). A pesar de esto los andamiajes obtuvieron buenos resultados, por lo que sería valioso en próximos estudios similares partir de un planteamiento pedagógico claro que le de sustento epistemológico.

En los tipos de andamiaje encontrados destaca el andamiaje metacognitivo con el paso a paso del proceso metacognitivo, teniendo como conclusión general el impacto positivo en el aprendizaje siempre que aplicó; seguido por los andamiajes conceptuales que están basados en la orientación del proceso por medio de consejos e indicaciones, resaltando nuevamente el papel definitivo de la retroalimentación en el logro de los objetivos de aprendizaje. Por otro lado se encontraron como oportunidad de mejora: la integración del andamiaje en la plataforma por cuanto al generarse de forma aislada a la plataforma no alcanzó los resultados esperados y la mejora en la medición de los resultados por cuanto en ningún caso se superaron los 200 sujetos involucrados en el proceso, por lo que se hace interesante una propuesta de aplicación por medio de la cual pueda medirse el impacto en una población más grande y durante más tiempo en pro de poder evidenciar el beneficio del andamiaje de formas más contundentes teniendo en cuenta que el aumento de la población analizada podría indicar una tendencia que pudiese llegar a fundamentar algunas bases teóricas nuevas.

Como ya se ha mencionado los andamiajes más robustos fueron los considerados metacognitivos, y teniendo en cuenta que la metacognición está dividida en dos procesos, (1) el conocimiento de los procesos cognitivos de uno y (2) el control y la regulación de estos procesos (Flavell, 1971, citado por Carneiro y otros 2011), vale la pena corroborar como en

comparación con la teoría los andamiajes metacognitivos, partieron de 4 pasos específicos, a saber: 1) Identificación de la tarea, 2) Planeación, 3) Ejecución, 4) Evaluación, por medio de los cuales guiaron a los estudiantes en su proceso de aprendizaje.

Por otro lado, al respecto de la metacognición y el proceso que se adelanta en los andamiajes revisados, se evidencia una carencia importante de trabajo relacionado con el autoconocimiento del aprendiz respecto a su forma de aprendizaje previo a la interacción con el andamiaje, teniendo en cuenta que la metacognición se entiende como el "Saber sobre mi proceso ideal de aprendizaje y sobre mi proceso real de aprendizaje, con sus cualidades y debilidades" (Aebli 1991), sería prudente generar dinámicas o estrategias que le permitan al aprendiz estar preparado para definir las estrategias de aprendizaje adecuadas para el logro de sus metas, si bien el mismo andamiaje podría ayudarlo a desarrollarse, se haría mucho más valioso el proceso si el estudiante pudiese tener claridad sobre sus propias formas de aprender.

En cuanto al aprendizaje autorregulado que para Zimmerman (1996) contempla: 1) Instrucción de cómo evidenciar los enlaces y conexiones con las que se cuenta para definir el concepto. 2) Identificación de modelos científicos para que el estudiante pueda establecer conexiones nuevas. 3) Proporcionar apoyo social. 4) Alentar el aprendizaje autónomo, dentro de la totalidad de los documentos explorados solo 2 cumplieron con el paso a paso planteado dentro del planteamiento del andamiaje, mientras que los restantes desarrollaron uno u otro paso o se enfocaron en dinamizar la autorregulación partiendo de ayudas multimediales disponibles en la plataforma (mensajes emergentes, disponibilidad de toma de notas, foros o chat, entre otros). Haciéndose importante preguntarse si el paso a paso de los teóricos es de vital importancia para el desarrollo de los andamiajes o si algunas herramientas que sirvan de guía serían suficientes para proporcionar una plataforma de desarrollo del aprendizaje autónomo con ayuda de la tecnología.

En torno al concepto andamiaje y sus componentes encontramos que existen, "tres características de los andamiajes: la contingencia, el desvanecimiento y la transferencia de responsabilidad. La *contingencia* se refiere a la adaptación de las estrategias de enseñanza del docente a las necesidades del estudiante durante el desarrollo de las tareas de aprendizaje. El *desvanecimiento* establece el retiro gradual del andamiaje, en la medida en que el estudiante adquiere habilidad en el desarrollo de una tarea. Por último, la *transferencia* de responsabilidad, se da cuando el aprendiz adquiere mayor control de su proceso de aprendizaje" (Van de Pol,

Volman y Beishuizen (2010), citados por Huertas y López 2012). En este punto es importante hacer énfasis en que no se encontró evidencia en los documentos analizados del desvanecimiento y la transferencia, posiblemente por el corto tiempo en que fue analizado el impacto del andamiaje, debido a que el objetivo no contempló en ningún caso evidenciar la efectividad del mismo más allá de la influencia en el aprendizaje o a que, generar un andamiaje autorregulador en medios computacionales exige un desarrollo tecnológico mucho más avanzado, en este sentido es importante preguntarse de que forma podrían implementarse dentro de este tipo de andamiajes estas dos fases que complementan el paso a paso de la metacognición o el aprendizaje autorregulados incluidos en la fase de contingencia del andamiaje.

Dentro de las investigaciones exploradas pese a que la generalidad de las mismas concluye que el andamiaje contribuyó al logro de los objetivos de aprendizaje, una de las oportunidades de mejora identificada frecuentemente es que el exceso de pasos o información generados en el andamiaje, bien sea por los mensajes que emite el software o por lo cargado de la interfaz del mismo; se entiende que el desarrollo de aprendizaje autónomo conlleva un número específico de pasos sin embargo podrían minimizarse a los ojos del aprendiz en pro de que este, además de desarrollar sus habilidades se concentre en su aprendizaje y no en el dominio del software, cabe a propósito de esta idea citar a Bandura (1987) cuando argumenta que "La autorregulación del hombre no actúa en términos de reglas minuciosamente descriptivas, sino de adopción de guías generales. Cuanto más compleja sea la actividad que ha de ser autorregulada y menos particularizadas sean las reglas de decisión, mayor será el número de factores evaluativos que entrarán en el proceso".

Cabe de la misma forma preguntarse, si realmente los andamiajes generaron autonomía en el aprendizaje, entendida esta como "la facultad de toma de decisiones que permita regular el propio aprendizaje que para aproximarlos a una determinada meta, en el seno de algunas condiciones específicas que forman el contexto de aprendizaje" (Badia, 2001 citado por Sierra 2012) toda vez que la generalidad de las conclusiones estuvieron orientadas a evaluar el logro del aprendizaje más no el logro del desarrollo de comportamientos de aprendizaje autorregulado.

19. Conclusiones

Posterior a la revisión documental realizada, se evidencia una clara tendencia de los andamiajes a impactar de forma positiva el logro de los objetivos de aprendizaje e incidir en la profundidad del mismo, solo tres de los veinte documentos analizados no aplicaron la propuesta de andamiaje, lo que permite concluir que el uso de andamiaje autorregulador en ambientes digitales tiene una influencia favorable en el logro del aprendizaje propuesto, en este sentido se hace interesante asumirlo como una de las alternativas que mejoraría el aprendizaje en línea.

Dentro de lo encontrado la retroalimentación en el desarrollo de los andamiajes fue una herramienta fundamental para el alcance de los objetivos por lo que cabe postular su potencial como dinámica desencadenante del aprendizaje autónomo, pues varios ejercicios de retroalimentación en definidos momentos del aprendizaje podrían llegar a generar un andamiaje autorregulador estable que ayude al aprendiz a estar consciente de su aprendizaje y motive la etapa de control del proceso.

A lo largo del proceso de análisis se evidenció la construcción de andamiajes que al ser plasmados en la interfaz de usuario⁷ generaban carga cognitiva excesiva debido a que dentro de los mismos existían gran cantidad de botones, enlaces, hipervínculos, pantallas, herramientas, mensajes emergentes, entre otras, que aunque se diseñaron pensando en el desarrollo del andamiaje pueden desgastar el proceso cognitivo en el entendimiento del software y no en el desarrollo de la tarea y el logro de los aprendizajes, por lo que se concluye que los andamiajes deben ser desarrollados de forma más sencilla y práctica de forma tal que el estudiante pueda desarrollarlos de forma casi automática.

Si bien, como se ha mencionado, el impacto del andamiaje en el aprendizaje fue positivo, en muchos casos (dieciocho de veinte) careció de fundamentación pedagógica, lo que resalta un tipo de incoherencia teniendo en cuenta que el concepto nace de la pedagogía y la psicología pues contiene dentro de sí una forma de entender el desarrollo de la persona, su aprendizaje y su rol en este proceso, además de que los dos documentos que contenían un sustento pedagógico fuerte obtuvieron resultados más contundentes respecto a los demás, en ese sentido puede concluirse que las propuestas y aplicaciones de los andamiajes computacionales serían mucho más robustos siempre que contuvieran una postura pedagógica clara que guiara el desarrollo del mismo, pues en lo analizado podría pensarse que los andamiajes están

⁷ Parte del software que permite a la persona comunicarse con una máquina

estructurados cumpliendo un paso a paso sin postura y no generando un proceso de aprendizaje bajo una perspectiva clara.

En cuanto a la duración de los estudios, en la generalidad de los trabajos aplicados la investigación duró como máximo un semestre universitario, sería valioso avanzar a lo largo de un tiempo más amplio la investigación en pro de poder evidenciar la evolución de un proceso cognitivo tan complejo como lo es la autorregulación y sus procesos asociados, puesto que a lo largo de 4 meses pese a que pueden evidenciarse mejoras el desarrollo del aprendizaje autónomo se demuestran con tanto énfasis en comparación con un proceso de desarrollo de por lo menos un año de trabajo constante. En relación con esto, también es importante resaltar que si bien los andamiajes fueron de gran impacto en el proceso de aprendizaje, en ninguna de las conclusiones exploradas se evidenció la mejora o el desarrollo del aprendizaje autónomo, posiblemente debido al corto tiempo de la aplicación. Se hace valioso entonces sugerir un proceso de investigación más largo que permita evidenciar en los estudiantes el desarrollo de la autonomía al aprender.

Uno de los andamiajes con mejores resultados y mejor planteados fue el metacognitivo que destacó entre los demás tipos de andamiajes analizados, sin embargo respecto a este cabe preguntarse si la metacognición es desarrollada siguiendo una serie de pasos o respondiendo algunas preguntas a lo largo del desarrollo de una tarea, teniendo en cuenta que esta implica el conocimiento del propio proceso de aprendizaje, dentro del análisis surge la pregunta de si ¿es importante formar metacognitivamente antes de iniciar un proceso de andamiaje metacognitivo? Puesto que involucra el propio conocimiento de capacidades que tal vez no estén claras en el momento de seguir los pasos o responder las preguntas generadas por el sistema.

Por otro lado, teniendo en cuenta las tres fases el andamiaje: Contingencia, desvanecimiento y transferencia, en ninguno de los documentos abordados se evidenciaron el desvanecimiento y la transferencia de la nueva habilidad, posiblemente por el tiempo del estudio o por dificultades relacionadas con lo tecnológico teniendo en cuenta que un meta análisis de datos que responda a esta necesidad debería contemplar la identificación del estado de desarrollo del aprendizaje autónomo en el estudiante por medio de su interacción con la plataforma o la herramienta, pese a que sería valioso llegar allí, por el momento los andamiajes no son generados en su

totalidad toda vez que los mismos no llegan a retirarse cuando la persona ha desarrollado la habilidad.

Por último es valioso preguntarse, por qué si el término andamiaje computacional no es un término nuevo en la casuística de los estudiosos, este no ha migrado a las aplicaciones móviles y tampoco se le ha vinculado con estrategias de formación virtual de vanguardia como la clase invertida, se mantiene como una propuesta innovadora que no rompe la barrera de lo hipotético y sería realmente valioso poder aplicar andamiaje en otras tecnologías, abiertas y de acceso libre.

20. Recomendaciones

A aquellas personas que decidan dar continuidad a este análisis, puedo sugerir que basen su análisis en la pregunta ¿qué sería lo necesario para generar un andamiaje computacional que desarrolle el aprendizaje autónomo?; por otro lado se sugiere que generen un estudio de un plazo de por lo menos un año que les permita identificar si han logrado sus objetivos con el andamiaje o no y que por supuesto incluyan el desvanecimiento del andamiaje como un paso obligado dentro del mismo, pues de lo contrario el avance generado se convertiría más en una ayuda tecnológica para el desarrollo de las actividades propuestas.

21. Bibliografía:

Aebli, H. (1991). Factores de la enseñanza que favorecen el aprendizaje autónomo. Madrid: Narcea.

Anaya A & Anaya C. *¿Motivar para aprobar o para aprender? Estrategias de motivación del aprendizaje para los estudiantes. Tecnología y Ciencia Ed. (IMIQ) vol. 25 núm. 1, 2010.* Recuperado de http://web.imiq.org/attachments/345_5-14.pdf

Area, M & Adell, J.(2009). *E-Learning: enseñar y aprender en espacios virtuales. 2-11-2015, de Tecnología Educativa. La formación del profesorado en la era de Internet.* Sitio web: http://www.researchgate.net/profile/Manuel_Area/publication/216393113_E

Brady. M., Seli. H., & Rosenthal. J.(2014) *Clickers" and metacognition: A quasi-experimental comparative study about metacognitive self-regulation and use of electronic feedback devices. Computers & Education Journal.* 65, 56-63. Recuperado en Abril de 2016 de <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360131513000213>

Bruning. R. Schraw. G. & Ronning. R (2002) *Psicología cognitiva e instrucción.* Madrid, España. Alianza Editorial.

Cabrero J. (2006). *Bases pedagógicas del e-learning*. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento*. 3(1). Recuperado en Abril de 2016 de <http://www.uoc.edu/rusc/3/1/dt/esp/cabero.html>

Carneiro, R. Lefrere, P. Steffens, Karl & Underwood, J (2011). *Self-Regulated Learning In Technology Enhanced Learning Environments*. Rotterdam. Sense Publishers

Carreño, A y Toscano M (2012). *Profesorado, Motivos, Actitudes Y Estrategias De Aprendizaje: Aprendizaje Motivado En Alumnos Universitarios*. *Revista de curriculum y formación del profesorado*. Universidad de Huelva. 16 (1), 125 -142. Recuperado en abril de 2016 de <http://www.ugr.es/~recfpro/rev161ART8.pdf>.

Davis. E. A (2010) *Scaffolding students' knowledge integration: prompts for reflection in KIE*. *International Journal of Science Education*. 22(8),819-837. Recuperado en abril de 2016 de https://www.researchgate.net/publication/248975102_Scaffolding_students'_knowledge_integration_Prompts_for_reflection_in_KIE

Denle. E., Liew. J., Willson .V (2013) *Effects of interactivity and instructional scaffolding on learning: Selfregulation in online video-based environments*. *Journal Computers & Education*. 78, 312-320. Recuperado en Abril de 2016 de <http://dl.acm.org/citation.cfm?id=2668866>

Devolder. A., Braak J & J. Tondeur T. (2012). *Supporting self-regulated learning in computer-based learning environments: systematic review of effects of scaffolding in the domain of science education*. *Journal of Computer Assisted Learning*. 28, 557-553. Recuperado en Abril de 2016 en <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1365-2729.2011.00476.x/abstract>

Duarte D., J. (2003). *Ambientes De Aprendizaje: Una Aproximacion Conceptual*. *Estudios pedagógicos*. (29), 97-113. Recuperado en 29 de noviembre de 2015, de http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-07052003000100007&lng=es&tlng=pt.10.4067/S0718-07052003000100007.

Estévez, J. A., Castro-Martínez, J., & Granobles, H. R. (2015). *La educación virtual en Colombia: exposición de modelos de deserción[1]*. *Apertura: Revista De Innovación Educativa*, 7(1), 1.

Feild, Jacqueline (2015). *Improving Student Performance Using Nudge Analytics*. The 8th International Conference On Educational Data Mining EDM 2015. Madrid, España

Gibelli, T. Chiecher, A. (octubre 2012). *Autorregulación del aprendizaje en entornos mediados por TIC. Una propuesta de intervención en matemática universitaria de primer año*. Congreso Argentino de Ciencias de la Computación, XVIII , 10. 9 de noviembre de 2015, De SEDICI Base de datos. <http://hdl.handle.net/10915/23688>

Gomez, Stephen. Andersson, Holger. Park, Julian. Maw, Crook, Anne & Orsmond, Paul. (2013) *A Digital Ecosystems Model Of Assessment Feedback On Student Learning*. *Higher Education Studies*. V3, N2 P41-51. Canadian Center Of Science And Education. Recuperado En Abril, 2016, De [Http://eric.ed.gov/?id=EJ1080193](http://eric.ed.gov/?id=EJ1080193)

Hadwin. Aand. & Winn., P. H (2001) *CoNoteS2: A Software Tool for Promoting Self-Regulation. Educational Research and Evaluation: An International Journal on Theory and Practice.* 7 (2-3), 313-334. Recuperado en Abril de 2016 en <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1076/edre.7.2.313.3868>

Huang. Y., Huang. Y., Wang. C, Liu. C. & Sandnes. F (2012) *Supporting Self-Regulated Learning in Web 2.0 Contexts. Turkish Online Journal of Educational Technology - TOJET.* 11 (2), 187-195. Recuperado en abril de 2016 de <http://eric.ed.gov/?id=EJ989027>

Huertas, A & López, O. (2012). *Andamiaje Metacognitivo Para La Búsqueda De Información (Ambi): Una Propuesta Para Mejorar La Consulta En Línea. Papeles, Revista De La Facultad De Educación Universidad Antonio Nariño.* 11, 48- 60. Recuperado En Abril 2016 De <Http://Csifesvr.Uan.Edu.Co/Index.Php/Papeles/Article/View/396>

Karvounidis, T. Himos, K. Bersimis, S & Douligeris (2015). *I-SERF: An Integrated Self-Evaluated And Regulated Framework For Deploying Web 2.0 Technologies In The Educational Process. Electronic Journal Of E-Learning.* V13. N5 319-332 2015. Obtenido En Abril 29 De 2016 En: <Http://Eric.Ed.Gov/?Id=EJ1084210>

Kim. H. J. & Pedersen. S (2011) *Advancing young adolescents' hypothesis-development performance in a computer-supported and problem-based learning environment. Journal Computers & Education.* 57 (2), 1780–1789. Recuperado en Abril de 2016 de <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360131511000765>

Klimenko, O. Alvares, J. *Aprender cómo aprendo: la enseñanza de estrategias Metacognitivas Educación y Educadores* [en línea] 2009, 12 (Agosto-Sin mes) : [Fecha de consulta: 6 de noviembre de 2015] Disponible en: <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=83412219002>> ISSN 0123-1294

Kramarski. B. & Zeichner. O (2001) *Using Technology to Enhance Mathematical Reasoning: Effects of Feedback and Self-Regulation Learning. Educational Media International.* 38 (2), 77-82. Recuperado en Abril de 2016 de <https://www.learntechlib.org/p/93108>

Lakkala. M., Muukkonen. H. & Hakkarainen. K (2005) *Patterns of scaffolding in computermediated collaborative inquiry. Mentoring & Tutoring: Partnership in Learning.* 13 (2) 281-300. Recuperado en abril de 2016 de <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/13611260500107457>

Lee. H., Lim. K. & Grabowski. B. L (2010) *Improving self-regulation, learning strategy use, and achievement with metacognitive feedback. Educational Technology Research and Development.* 58 (6), 629-648. Recuperado en abril de 2016 de <http://link.springer.com/article/10.1007%2Fs11423-010-9153-6>

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. Recuperado En Abril 26, 2016, De

[Http://Www.Scielo.Org.Co/Scielo.Php?Script=Sci_Arttext&Pid=S0123-91552012000200004&Lng=En&Tlng=Es.](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0123-91552012000200004&lng=en&tlng=es)

López, O, Hederich, C, & Camargo, Á. (2012). *Logro de aprendizaje en ambientes hipermediales: andamiaje autorregulador y estilo cognitivo*. *Revista Latinoamericana de Psicología*. 44(2), 13-26. Retrieved March 03, 2016, from http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-05342012000200002&lng=en&tlng=es.

Ministerio de Educación Nacional. (2008). *Verificación de los requisitos básicos de funcionamiento de programas de formación para el trabajo y el desarrollo humano*. 02-11-2015, de Ministerio de Educación Nacional Sitio web: http://www.mineducacion.gov.co/1621/articulos-237704_Guia29.pdf

Not, L. (1997). *Las Pedagogías del Conocimiento*. México DF. México. Fondo Nacional de Cultura Económica.

Peláez A. (2009). *El Aprendizaje Autónomo Y El Crédito Académico Como Respuesta Al Nuevo Orden Mundial En La Educación Universitaria*. Cuadernos Latinoamericanos de Administración, 8, 51-66. http://www.uelbosque.edu.co/sites/default/files/publicaciones/revistas/cuadernos_latinoamericanos_administracion/volumenV_numero8_2009/aprendizaje_autonomo_credito_academico.pdf

Pescador, L. (2013). *La autorregulación como factor que contribuye con el éxito académico de los estudiantes de educación a distancia*. (Trabajo de Tesis Doctoral). Nova Southeastern University.

Pintrich P, Schunk D. (2006). *Motivación en contextos educativos. Teoría, investigación y aplicaciones*. Madrid (España): Pearson.

Pozo, J. (2010). *Teorías Cognitivas del aprendizaje*. Madrid (España): Ediciones Morata.

Ramos, A, Herrera, J & Ramírez, M.S. (2010). *Desarrollo de habilidades cognitivas con aprendizaje móvil: un estudio de casos*. *Comunicar*, 34, 201-209. <http://dx.doi.org/10.3916/C34-2010-03-20>

Razak, R & Hua, K (2013). *Self Regulated Learning For Developing Nursing Skills Via Web-Based*. *Malaysian Online Journal Of Educational Sciences*.V1, N1, 43-54. Recuperado En Abril De 2016 En [Http://Eric.Ed.Gov/?Id=EJ1086255](http://eric.ed.gov/?id=EJ1086255)

Restrepo, G. (2015). Consideraciones sobre el aseguramiento de la Calidad en la Educación Virtual. *Mediateca - Virtual Educa*, 1, 8. 25-08-2015, De Virtual Educa Base de datos.

Rianudo, M. y Chiecher, A. *Motivación y uso de estrategias en estudiantes universitarios. Su evaluación a partir del Motivated Strategies Learning Questionnaire*. *Anales de psicología* 2003, vol. 19, nº 1 (junio), 107-119. Universidad Nacional de Río Cuarto (Córdoba, Argentina).

(España). ISSN: 0212-9728. Recuperado de: http://www.um.es/analesps/v19/v19_1/11-19_1.pdf

Ribbe, Elisa & Bezanilla, María José (2013). *Scaffolding Learner Autonomy In Online University Courses*, *Revistes Científiques De La Universitat De Barcelona*, N 24, 98-113. Recuperado En Abril 2016 De <Http://Revistes.Ub.Edu/Index.Php/Der/Article/View/11279>

Rodríguez L. & Londoño. F (2009) *Estudio sobre deserción estudiantil en los programas de Educación de la Católica del Norte Fundación Universitaria*. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*. N 33, 328 – 355. Recuperado en Noviembre 2015 de https://www.google.com.co/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0ahUKEwiOsPTE_ajNAhUMGB4KHZy8B0oQFggcMAA&url=http%3A%2F%2Frevistavirtual.ucn.edu.co%2Findex.php%2FRevistaUCN%2Farticle%2Fdownload%2F21%2F45&usq=AFQjCNHhaPS7B4tqAK6__NgGLhiWF98mJQ&sig2=tIZPcHS7-PH2WkqMwDvMCg&cad=rja

Román-Cao, E. & Herrera-Rodríguez, J. I. (2010). *Aprendizaje centrado en el trabajo independiente*. *Educación y Educadores*, 13(1) 91-106. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=83416264007>

Sanabria, L. Macías, D. (2006). *Formación de competencias docentes. Diseñar y aprender con ambientes computacionales*. Fondo editorial Universidad Pedagógica Nacional. Bogotá, Colombia.

Sabourin, Jennifer. Mott, Bradford & Lester, James (2012). *Early Prediction Of Student Self-Regulation Strategies By Combining Multiple Models*. 5th International Conference On Educational Data Mining. Chania, Grecia.

Sabourin, Jennifer. Mott, Bradford & Lester, James (2012). *Early Prediction Of Student Self-Regulation Strategies By Combining Multiple Models*. 5th International Conference On Educational Data Mining. Chania, Grecia.

Sanabria, M. López, O. Sanabrá, L. (2014). *Logro de aprendizaje en ambientes computacionales: Autoeficacia, metas y estilo cognitivo*. *Psicología desde el Caribe*, Septiembre-Diciembre. 31 (3) 475-494. Recuperado en abril de 2016 de <http://rcientificas.uninorte.edu.co/index.php/psicologia/article/view/5366>.

Sierra, C (2012). *Educación virtual aprendizaje autónomo y construcción de conocimiento*. Libro de resultados de investigación. Bogotá, Colombia. Editorial Politécnico Gran Colombiano.

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.

Svärdemo Åberg, Eva. Ståhle, Ylva. Engdahl, Ingrid & Knutes-Nyqvist, Helen(2016). *Designing A Website To Support Students' Academic Writing Process*. *Turkish Online Journal Of Educational Technology - TOJET*. V15, N1, 33-42 Enero 2016. Recuperado En Abril De 2016 En: <Http://Eric.Ed.Gov/?Id=EJ1086226>

VARGAS, L., Gómez, G. & Gómez, RL. (2013) *Desarrollo de habilidades cognitivas y tecnológicas con aprendizaje móvil [M-learning development of technological and cognitive abilities]* *Revista de Investigación Educativa*. Escuela de graduandos en Educación. Vol 3 N°6 30-39. <http://riege.tecvirtual.mx/index.php/riege/article/view/76/40>

Wood, D., Bruner, J. S. y Ross, G. (1976). *The role of tutoring in problem solving*. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 17, 89-100.

Zulma Lanz, María. Aprendizaje Autorregulado: *El Lugar De La Cognición, La Metacognición Y La Motivación*. *Estud. pedagóg.* [online]. 2006, vol.32, n.2, pp. 121-132. ISSN 0718-0705. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07052006000200007>.