

# Metodología de Armado de Patrones de Diseño para Objetos de Aprendizaje Colaborativos con Eje en la Autonomía Grupal

Patricia Calvo<sup>1</sup>, Zulma Cataldi<sup>2</sup> y Rodolfo Bertone<sup>3</sup>,

<sup>1</sup> Facultad Ingeniería U.B.A., Argentina, [pat\\_calvo@yahoo.com](mailto:pat_calvo@yahoo.com)

<sup>2</sup> Facultad Ingeniería U.B.A., Argentina, [liema@fi.uba.ar](mailto:liema@fi.uba.ar)

<sup>3</sup> Universidad Nacional de La Plata, Argentina, [pbertone@lidi.info.unlp.edu.ar](mailto:pbertone@lidi.info.unlp.edu.ar)

**Abstract.** Este trabajo propone una metodología de armado de Patrones de Diseño de Objetos de Aprendizaje colaborativo, enmarcado en el paradigma constructivista, que toma como punto de partida la modelización del grupo aprendiz para elaborar el andamiaje en función de la capacidad de autonomía del mismo. Se especifican las etapas definidas en la metodología, así como los criterios para orientar las decisiones y la documentación producida. Se presentan además, los resultados obtenidos y las conclusiones alcanzadas.

**Keywords:** Patrones de Diseño de Objetos de Aprendizaje, metodología de armado de patrones, aprendizaje colaborativo, andamiaje.

## 1 Introducción

En la sociedad de la información se ven facilitadas diversas modalidades de aprendizaje grupal a distancia; entre ellas el aprendizaje colaborativo mediado por artefactos tecnológicos. En esta modalidad, la sinergia entre los miembros del grupo habilita la construcción conjunta de significados [1]. Estos procesos colectivos de producción de conocimiento requieren ciertas condiciones para ser efectivos [2][3]; el sólo hecho de que un grupo de estudiantes desarrolle una tarea de aprendizaje de manera conjunta no es suficiente para hablar de aprendizaje colaborativo [4]. Los investigadores [5] [6] [7] [8] en el área han establecido elementos que favorecen el alcance de las metas en el aprendizaje colaborativo; se destacan entre ellos:

- Objetivos de aprendizaje establecidos en función de las características del grupo de estudiantes y consensuados con los mismos.
- Cierta grado de control de los estudiantes sobre los objetivos y tareas intermedias.
- Actividades orientadas a la metacognición reflexiva, la concientización, y roles adecuados para adquirir conocimientos significativos [9] [10].
- Una evaluación que no se limite a mediciones cuantitativas.
- Actividad docente orientada a la mediación con una intervención acotada [11].

Por otro lado, en el ámbito del aprendizaje colaborativo mediado por la tecnología, ampliamente estudiado [12] [13] [14] [15], resulta eficaz el uso de Objetos de

Aprendizaje (OA), que para el caso del trabajo en colaboración se denominan Objetos de Aprendizaje colaborativos. Su desarrollo es arduo y generalmente interdisciplinario, debido a la gran cantidad de aspectos a considerar. Para facilitar y volver más eficiente su producción, desde hace tiempo se ha planteado el uso de plantillas independientes del contenido temático o Patrones de Diseño de Objetos de Aprendizaje (PDOA) [16]. Estas plantillas establecen esquemas de entrelazado de información, actividades y evaluación [17] a partir de los cuales se puede plantear un espectro amplio de OA con idéntica lógica interna que habiliten una diversidad de contenidos. Actualmente, de acuerdo al relevamiento realizado de trabajos publicados, puede afirmarse que [18] [19] en general los PDOA para OA colaborativos suelen obtenerse de OA previos que han tenido buenos resultados, o por aplicación de patrones pedagógicos, o bien de prácticas pedagógicas exitosas. Las metodologías existentes no consideran la idiosincrasia del grupo aprendiz como punto de partida.

En este trabajo se plantea que una metodología adecuada para la construcción de PDOA colaborativos debería partir de las características del grupo, considerando que en el constructivismo el eje está puesto en quien aprende.

Por otro lado, puesto que la meta final es diseñar una experiencia colaborativa exitosa implementada por medio de un OA, es importante señalar que esto significa no sólo que los estudiantes modifiquen los esquemas mentales al incorporar saberes nuevos propios del tema de estudio, sino también que se incremente su capacidad para co-regular el proceso de aprendizaje [20] y producir conocimiento colaborativamente. Para lograr esos objetivos se plantea construir un adecuado apoyo o andamiaje considerando ciertos aspectos estratégicos del trabajo grupal y, sobre todo, la capacidad del grupo para llevar a cabo tareas de forma autónoma.

## **2 Objetivos**

Especificar una metodología de desarrollo de PDOA colaborativos que capitalice la experiencia acumulada en el área de la pedagogía constructivista, incorporando al esquema del patrón la configuración adecuada del andamiaje en función del modelado del grupo aprendiz, de modo de lograr una adecuada co-regulación grupal del proceso de aprendizaje.

Proveer formas de documentación apropiadas para facilitar tanto el almacenamiento y recuperación eficiente de los patrones como el trabajo posterior del equipo de desarrollo de OA.

## **3 Etapas de la Metodología propuesta**

Se han considerado tres etapas:

Etapa 1, de Análisis de la Situación: se determinan las características del grupo y se elige la actividad colaborativa a desarrollar, que se registra en fichas de Análisis.

Etapa 2, de Diseño Pedagógico: se desarrollan las especificaciones de andamiaje para la tarea colaborativa elegida en función de la modelización del grupo, considerando aspectos que incidan en el éxito del aprendizaje. Se parte de los

registros o fichas producidos en la etapa anterior como entrada y se producen fichas de Diseño Pedagógico.

Etapa 3, de Puesta a Punto de la Documentación Final: se revisan las fichas de Diseño Pedagógico (para realizar eventuales ajustes), se documenta el patrón con diagramación propia de UML y se completa la Ficha Descriptora del PDOA.

### 3.1 Etapa de Análisis de la Situación

En primer lugar se determinan las características grupales: si bien una gran variedad de atributos del grupo de estudiantes podría analizarse, se eligieron algunos, correlacionados con la autonomía, de acuerdo con el relevamiento realizado. Son los siguientes:

- El grado de alfabetización digital, determinado por la habilidad para manipular, crear y comunicarse mediante documentos y medios digitales.
- La simetría grupal o percepción que cada miembro del grupo tiene del resto.
- El nivel de compromiso de los integrantes del grupo.
- El nivel de confianza que cada estudiante tiene hacia sus compañeros.

Estas características pueden determinarse a partir de observaciones directas y también aplicando diversos tests sociométricos. Con ellas se especifica el grado de autonomía grupal (alto, medio o bajo); todo se registra como indica la Figura 1:

<p><b>Características del Grupo:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Grado de Homogeneidad</li><li>• Grado de Simetría</li><li>• Nivel de Compromiso</li><li>• Nivel de Confianza</li><li>• Capacidad del grupo para manejarse con Autonomía</li><li>• Comentarios adicionales</li></ul>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**Fig. 1.** Ficha de modelado del grupo aprendiz

En esta etapa también se elige la actividad colaborativa, la cual se plantea como una estructura general adaptable a diversos contenidos, y que se ajustará en la siguiente etapa a las necesidades del grupo.

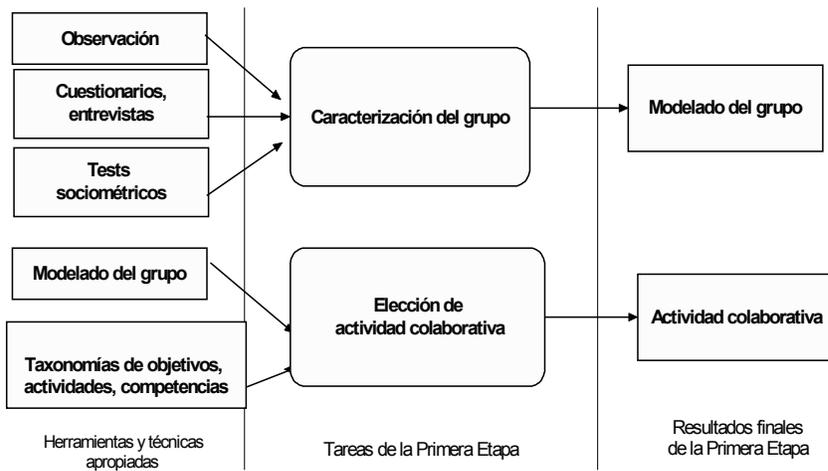
Para elegir la actividad más adecuada pueden aplicarse diversos criterios: puede seleccionarse la misma a partir de la experiencia docente de los diseñadores, o en función de las competencias a alcanzar según alguna taxonomía (como las de Bloom o Krathwohl [21]), o bien aplicando un catálogo (como el de Barkley [22]).

La decisión se registra como se indica en la Figura 2:

- Actividad colaborativa:**
- Identificación de la Actividad
  - Descripción de la Actividad y Granularidad de la misma
  - Si hay roles propios, descripción de cada uno

**Fig. 2.** Ficha de actividad colaborativa elegida

La Figura 3 sintetiza la producción de esta primera etapa:



**Fig. 3.** Tareas, documentos producidos y herramientas de la Primera Etapa

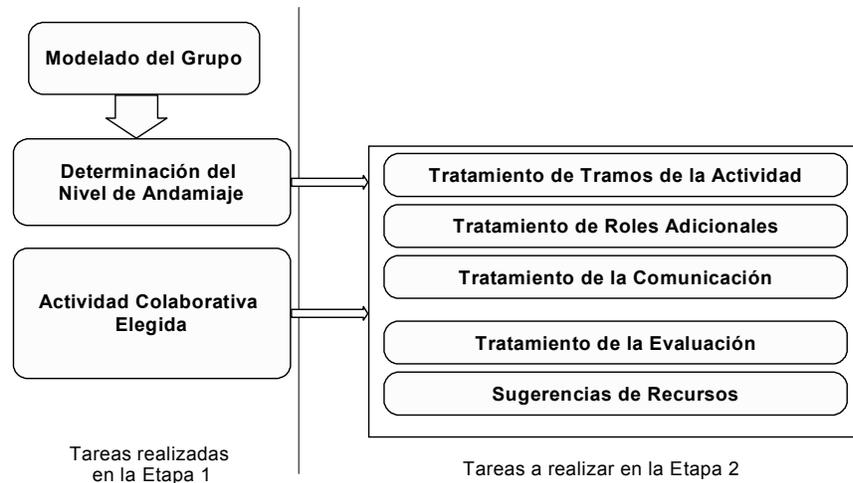
### 3.2 Etapa de Diseño Pedagógico de los PDOA

El PDOA estará determinado tanto por la actividad propuesta como por el esquema de andamiaje asociado diseñado en función de la autonomía grupal.

En el armado de ese andamiaje pueden considerarse diversas *intervenciones de diseño* en numerosos aspectos.

Dado que la teoría constructivista tiene en general escasos elementos prescriptivos, la selección se realizó en función de los resultados de experiencias reales evaluadas en trabajos relevados. Estos aspectos elegidos han demostrado ser importantes porque sus variaciones pueden alterar significativamente los resultados de la experiencia de aprendizaje colaborativo.

La Figura 4 resume las tareas de esta etapa y su relación con las anteriores



**Fig. 4.** Tareas de la Primera y la Segunda Etapa

Se considera: la determinación de tramos y estrategias de la actividad, los roles adicionales, los modos de comunicación y la evaluación.

Asimismo se registran sugerencias para los diseñadores de los OA acerca de los recursos adecuados.

Si la autonomía es alta, el grupo puede co-regular adecuadamente el aprendizaje [23]; si no es así, se proveerá una ayuda en la medida estrictamente necesaria; a mayor grado de autonomía, menor nivel de andamiaje.

Manejo de los tramos de la actividad: se considera que la actividad a desarrollar está formada por tramos, asociados a subtareas de granularidad menor. Toda actividad tiene al menos un tramo. Estos tramos pueden estar predeterminados o ser establecidos por el grupo, dependiendo del nivel de andamiaje. Análogamente las estrategias a utilizar se indican, se sugieren, o quedan a cargo del grupo, según su capacidad de autonomía.

La Figura 5 ilustra la relación entre el nivel de andamiaje y la determinación de tramos y estrategias.



**Fig. 5.** Relación entre Nivel de Andamiaje y determinación de tramos y estrategias

Las decisiones sobre los tramos se registran como se muestra en la Figura 6:

<p><b>Tramos de la Actividad:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Identificación de la actividad</li><li>• Tiempo total de la actividad</li><li>• Si los tramos estarán preestablecidos</li></ul> <p>Para cada tramo: Tiempo – Tarea –Estrategia (sugerida o establecida)</p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**Fig. 6.** Ficha de Tramos de la Actividad

Roles adicionales: en general en el aprendizaje colaborativo se plantean tareas asociadas a distintos roles (roles propios de la actividad); en esta metodología se propone agregar otros roles adicionales, como parte del andamiaje (supervisor, crítico, controlador de tiempo, asesor digital, observador de conductas, etc.). Estos roles son importantes porque pueden modificar el resultado de la experiencia (ya que las funciones asociadas a estos roles son también recursos para la construcción de significados).

Se propone que si la autonomía es alta, el manejo de roles adicionales quedará a cargo del grupo aprendiz; de otro modo estarán preestablecidos (pero el grupo será responsable de las asignaciones). Todo se registra como indica la Figura 7:

<p><b>Roles Adicionales:</b></p> <p>Si los roles están preestablecidos, para cada tramo y cada rol se indica:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Identificador de rol - Tramo en el que participa - Descripción</li></ul>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**Fig. 7.** Ficha de Roles Adicionales de la Actividad

Tratamiento de la comunicación: se han considerado dos tipos de interacciones: entre estudiantes integrantes del grupo y entre estudiantes y docente o tutor.

En cuanto a la comunicación entre los miembros del grupo, si bien es deseable que se dé espontáneamente, esto puede no suceder así, ya sea por falta de experiencia, por limitaciones propias de los estudiantes o por problemas asociados a la percepción del otro.

Esta situación puede mejorar con una intervención adecuada de la comunicación, de modo que ésta sea totalmente espontánea, o que se especifique una cantidad mínima de mensajes obligatorios por cada integrante del equipo, dependiendo esta decisión del nivel de andamiaje.

Las mencionadas son formas básicas propuestas, quedando abierta la posibilidad de otras modalidades que pueden ser descriptas en la ficha correspondiente.

Análogamente, la comunicación con el docente puede ser espontánea (si los alumnos envían mensajes al docente durante la experiencia, sin que se indique su cantidad mínima), o puede haber una obligación de un mínimo de mensajes, para todos los integrantes o para algunos, según su rol específico.

Las decisiones correspondientes se registran como se indica en la Figura 8:

**Modalidad de la Comunicación:**

Si el Nivel de andamiaje es Medio o Alto se indica para cada tramo:

- la forma de comunicación entre pares
- los roles con comunicación obligatoria con el docente

**Fig. 8.** Ficha de Comunicación

Tratamiento de la evaluación: se proponen tramos reflexivo-evaluativos (con o sin participación docente) intercalados en la experiencia. Si el grupo es autónomo, será responsable de ubicarlos y establecer la modalidad (pero siempre habrá una reflexión final); de otro modo estos tramos reflexivo-evaluativos serán ubicados estratégicamente [24] por el diseñador, sugiriéndose también recursos adicionales como portafolios, diarios o cronogramas. Todo se registra como indica la Figura 9:

**Tramos Reflexivo-evaluativos:**

Si el Nivel de andamiaje es Medio o Alto se indica para cada tramo reflexivo evaluativo:

- Ubicación – extensión – modalidad de reflexión -recursos específicos

**Fig. 9.** Ficha de Evaluación

Consideraciones sobre los recursos: se registran sugerencias de herramientas apropiadas para distintos aspectos considerados, como muestra la Figura 10:

**Recursos sugeridos:**

Para cada tramo se indica:

- Recursos para la comunicación
- Recursos para la colaboración
- Recursos para la compartición de información
- Recursos para la coordinación

**Fig. 10.** Ficha de Sugerencias de Recursos

### **3.3 Etapa de Puesta a Punto de la Documentación y Documentación Final Producida**

En esta etapa se genera la documentación final del PDOA, que incluye:

- Las fichas de diseño de Tramos de la Actividad, Roles, Comunicación, y Sugerencias de recursos de la Etapa de Diseño, revisadas.
- Diagramas de Casos de Uso y Diagramas de Actividades, producidos a partir de las mismas fichas.
- Una ficha descriptora del PDOA, englobando: *nombre del patrón*, la *descripción de la situación* a la que se aplica, el *nivel de autonomía* del grupo al cual se orienta el patrón, la especificación aproximada de la *cantidad de integrantes* del

grupo, los *identificadores de patrón* relacionados con éste, una *síntesis de la estructura* del patrón y *comentarios* que faciliten la implementación.  
 La Figura 11 resume la documentación producida en cada Etapa:

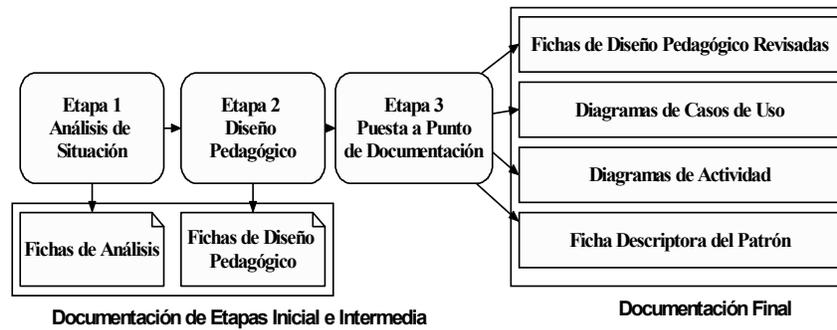


Fig. 11. Resumen de la documentación producida en cada etapa de la metodología

#### 4 Evaluación de la Metodología Propuesta

Para evaluar la metodología se utilizó un diseño cuasiexperimental, con un grupo experimental y otro de control, formados con alumnos de un curso de nivel terciario. Se neutralizaron los efectos del grado de alfabetización digital y proactividad, emparejando a los integrantes de los grupos luego de realizar tests sociométricos y considerar su desempeño académico, realizando observaciones y consultas a docentes.

Se aplicó la metodología de armado de PDOA para diseñar un OA colaborativo para el grupo experimental; el grupo de control trabajó otro OA colaborativo con idéntica consigna, pero sin andamiaje diseñado *ad hoc*. Posteriormente se evaluó con puntaje el conocimiento adquirido. Comparadas las medias entre los resultados obtenidos por ambos grupos utilizando la *t* de Student, con un nivel de confianza del 95%, se obtuvo una diferencia significativa entre las medias de calificaciones de ambos grupos. Se consideró como unidad de análisis el grupo representado por su media, dada que la homogeneización producida por el trabajo grupal aumenta el valor obtenido para *t* [25]. Calculada la magnitud del efecto se obtuvo el valor 0.57, lo que indicaba que la probabilidad de que las medias de ambas muestras fuesen diferentes era de una magnitud apreciable.

Los estudiantes del grupo experimental también respondieron un cuestionario con escala tipo Lickert para evaluar el grado de satisfacción [26] alcanzado con la experiencia. Se calculó la confiabilidad del mismo con el Coeficiente Alfa de Cronbach, que dio un valor de 0.72.

#### 5 Conclusiones

Los resultados obtenidos permiten afirmar que la metodología ha cumplido los objetivos propuestos. Ha resultado ser eficaz para adecuar el andamiaje a la autonomía del grupo; por un lado, las evaluaciones individuales fueron altamente satisfactorias para los objetivos propuestos y además la percepción de los estudiantes indicó que la propuesta resultó enriquecedora, incrementándose su capacidad para generar conocimiento colectivamente.

El trabajo de construcción del OA colaborativo también se vio facilitado por la utilización de la documentación generada por la metodología propuesta.

## 6 Líneas de trabajo Futuras

Puede ampliarse esta metodología para dirigirla al tratamiento del aprendizaje cooperativo, el cual implica una intervención más poderosa del diseñador.

También puede analizarse la posibilidad de habilitar intervenciones de los estudiantes en el diseño, de modo de incorporar contribuciones de los mismos

## Referencias

1. Cardozo Cardona, J.: TIC y Educación. Los Aprendizajes Colaborativos como Estrategia para los Procesos de Construcción de conocimiento. Congreso Iberoamericano de Educación Metas 2021 (2010). Disponible en [http://www.chubut.edu.ar/descargas/secundaria/congreso/TICEDUCACION/RLE2284\\_Car dozo.pdf](http://www.chubut.edu.ar/descargas/secundaria/congreso/TICEDUCACION/RLE2284_Car dozo.pdf)
2. Carrió Pastor, M.L.: Definición y Características del Aprendizaje Colaborativo Asistido por Ordenador. En: Carrió Pastor, M.L. (ed.) Aprendizaje Colaborativo Asistido por Ordenador. Blauverd Impressors (2006)
3. Crotty, T.: Integrating Distance Learning Activities to Enhance Teacher Education Toward the Constructivist Paradigm of Teaching and Learning. Proceedings of Distance Learning Research Conference. Texas A&M University (1994)
4. Dillenbourg, P.: What do you Mean by Collaborative Learning? En: Dillenbourg, P. (ed.) Collaborative-learning: Cognitive and Computational Approaches. Elsevier (1999)
5. Calzadilla, M.E.: Aprendizaje Colaborativo y Tecnologías de la Información y Comunicación. Revista Iberoamericana de Educación (2001). Disponible en <http://www.rieoei.org/deloslectores/322Calzadilla.pdf>
6. Díaz Barriga, F.: Cognición Situada y Estrategias para el Aprendizaje Significativo. Revista Electrónica de Investigación Educativa 5 (2003). Disponible en <http://redie.ens.uabc.mx/vol5no2/contenido-arceo.html>
7. Gros Salvat, B.: Aprendizajes, Conexiones y Artefactos. La Producción Colaborativa del Conocimiento. Colección Comunicación Educativa. Gedisa (2008)
8. Roman Gravan, P.: Los Entornos de Trabajo Colaborativo y su Aplicación en la Enseñanza. Grupo de Tecnología Educativa de la Universidad de Sevilla (2004). Disponible en <http://tecnologiaedu.us.es/tecnoedu/images/stories/pedro/2004-entornosdetrabajocolaborativoyaplicacionenseanza-arial.pdf>
9. Ausubel, D., Novak, J., Hanesian, H.: Psicología Educativa: Un Punto de Vista Cognoscitivo. Trillas, México (1983)
10. Ballester, J., Panach, J., Buendía, F., Pastor, O.: Modelado de Buenas Prácticas Docentes en Experiencias E-learning (2011). Disponible en [http://personales.upv.es/jopana/Files/Conferences/Modelado\\_Buenas\\_Practicas.pdf](http://personales.upv.es/jopana/Files/Conferences/Modelado_Buenas_Practicas.pdf)

11. Salmon, G.: E-moderating: The Key to Teaching and Learning on Line. Kogan Page (2004)
12. Koschmann, T.: Toward a Theory of Computer Support for Collaborative Learning. Journal of the Learning Sciences 3 (1994). Disponible en [http://studio.coe.uga.edu/new\\_site\\_content/onlinearticles2/koschmann-JLS-1994.pdf](http://studio.coe.uga.edu/new_site_content/onlinearticles2/koschmann-JLS-1994.pdf)
13. Siegel, M., Ellis, S., Lewis, M.: *Designing for Deep Conversation in a Scenarios-based E-learning Environment*. 37th Hawaii International Conference on System Science (2004)
14. Suárez Guerrero, C., Gros Salvat, B.: Aprender en Red: De la Interacción a la Colaboración. UOC (2013)
15. Zañartu, L.: Aprendizaje Colaborativo: una Nueva Formación de Diálogo Interpersonal y en Red. Contexto Educativo. Revista Digital de Educación y Nuevas Tecnologías 28 (2003). Disponible en [http://www.quadernsdigitals.net/index.php?accionMenu=hemeroteca.VisualizaArticuloIU.visualiza&articulo\\_id=278](http://www.quadernsdigitals.net/index.php?accionMenu=hemeroteca.VisualizaArticuloIU.visualiza&articulo_id=278)
16. Boyle, T.: Design Principles for Authoring Dynamic, Reusable Learning Objects. Australian Journal of Educational Technology (2003). Disponible en <http://www.ascilite.org.au/ajet/ajet19/boyle.html>
17. Chan, M.E., González, S.: Aspectos Pedagógicos de los Objetos de Aprendizaje. UDG Virtual - Universidad Autónoma de Aguas Calientes (2007)
18. Margain Fuentes, M.L., Muñoz Arteaga, J., Álvarez Rodríguez, F.: Metodología de Aprendizaje Colaborativo Fundamentada en Patrones para la Producción y Uso de Objetos de Aprendizaje. Revista de Investigación y Ciencia de la Universidad Autónoma de Aguas Calientes 44 (2009). Disponible en <http://www.uaa.mx/investigacion/revista/archivo/revista44/Articulo%204.pdf>
19. Osorio Urrutia, B., Muñoz Arteaga, J., Álvarez Rodríguez, F.: Metodología para el Desarrollo de Objetos de Aprendizaje Usando Patrones. Universidad Autónoma de Aguascalientes (2007). Disponible en <http://ava43.files.wordpress.com/2008/07/metodologia-de-realizar-objetos-de-aprendizaje.pdf>
20. López Vargas, O., Hederich Martínez, C., Camargo Uribe, A.: Logro de Aprendizaje en Ambientes Hipermediales: Andamiaje Autorregulador y Estilo Cognitivo. Revista Latinoamericana de Psicología (2012). Disponible en <http://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4015608.pdf%E2%80%8E>
21. Krathwohl, D.: A Revision of Bloom's Taxonomy: An Overview. En: Anderson, L., Krathwohl, D. (eds.) A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives. Pearson (2002). Disponible en [http://www.unco.edu/cetl/sir/stating\\_outcome/documents/Krathwohl.pdf](http://www.unco.edu/cetl/sir/stating_outcome/documents/Krathwohl.pdf)
22. Barkley, E.: Técnicas de Aprendizaje Colaborativo: Manual para el Profesorado. Morata (2007)
23. Hadwin, A., Oshige, M.: Self-regulation, Coregulation, and Socially Shared Regulation: Exploring Perspectives of Social in Self-regulated Learning Theory. Teachers College Record (2011). Disponible en <http://www.tcrecord.org/Content.asp?ContentId=15976>
24. Litwin, E.: La Evaluación: Campo de Controversias y Paradojas o un Nuevo Lugar para la Buena Enseñanza. En: De Camilloni, A., Celman, S., Litwin, E., M. Palou de Maté M. (eds.) La Evaluación de los Aprendizajes en el Debate Didáctico Contemporáneo. Paidós (1998)
25. Morales Vallejo, P.: Investigación Experimental, Diseños y Contraste de Medias. Universidad Pontificia Comillas, Madrid (2013). Disponible en <http://web.upcomillas.es/personal/peter/investigacion/Dise%F1osMedias.pdf>
26. Morales Vallejo, P.: Guía para Construir Escalas de Actitudes. Universidad Pontificia Comillas, Madrid (2010). Disponible en <http://blog.uca.edu.ni/dinorahmedrano/files/2011/08/Guiaparaconstruirescalasdeactitudes.pdf>