

Mediation of structured content to promote meaningful learning in morphological modeling processes

SONIA I. CUBILLOS VANEGAS
sonia.cubillos@ugc.edu.co

Universidad La Gran Colombia
Facultad de arquitectura
Grupo de investigación :
Diseño y Gestión del Hábitat Territorial

Resumen

Esta investigación “Mediación de contenidos estructurados para promover aprendizajes significativos en procesos de modelación morfológica ”, se desarrolló durante el primer semestre del año 2020 y constituye primera fase exploración previa cuyo objetivo es la estructuración de contenidos temáticos en un aula virtual, con el fin de establecer posibilidades de implementación de la investigación que actualmente se encuentra en desarrollo (Metodología Digital para la generación de morfologías complejas. Como apoyo a la creación de un curso de maestría, diplomado o curso electivo); la investigación se aplicó a tres grupos: Uno fue un curso electivo “Morfología para arquitectos” y los otros dos fueron los cursos de “Representación Cad 3D” con estudiantes de arquitectura de la Universidad la Gran Colombia, para un total de 70 estudiantes en jornadas de diurno y nocturno, durante el primer semestre del 2020.

La producción de formas complejas (morfologías complejas), provee estudiantes de arquitectura los instrumentos conceptuales para resolver la complejidad específica del lenguaje necesario para su perfil profesional. Los atributos de la forma relativos a su modelación tridimensional en medios digitales favorecen la comprensión de las volumetrías tridimensionales, pero simultáneamente pueden resultar complejos los procesos de aprendizaje dado que no solo deben adquirir conceptos espaciales, sino además deben comprender el funcionamiento del software donde modelan las morfologías.

La metodología consistió en desarrollar dos temáticas, mediante una estructuración minuciosa, tanto conceptual como procedimental y la generación de ayudas didácticas suministradas por la docente, así como la caracterización de las tareas propuestas a los estudiantes, con miras a generar ideas de “anclaje” para su posterior utilización en ejercicios de mayor demanda cognitiva, la evaluación planteada se realizó con un carácter tanto cualitativo como cuantitativo.

Los resultados fueron sorprendentes en cuanto al rendimiento y la calidad académica, estos fueron medidos mediante la calidad de proyecto desarrollado con los conceptos y procedimientos establecidos en la clase.

Palabras clave:

Aprendizaje significativo, metodología digital, morfología, aula invertida, Evaluación Orientada al Aprendizaje (Learning Oriented Assessment LOA), Evaluación Auténtica” (Authentic Assessment, AA).

Recepción: 26.10.2020

Aceptación: 14.11.2020

Working papers

ISSN: 2500-4905

Cite este artículo como: Cubillos Sonia I. Cubillos Vanegas. 2020, Mediation of structured content to promote meaningful learning in morphological modeling processes. Tercer Encuentro Nacional de Investigación Politécnico Gran Colombiano

INTRODUCCIÓN

Esta investigación constituye una exploración con miras a realizar una estructuración de contenidos temáticos en un aula virtual, con el fin de establecer posibilidades de su implementación de la metodología que se actualmente se encuentra en desarrollo (**Metodología Digital para la generación de morfologías complejas. Como apoyo a la creación de un curso de maestría, diplomado o curso electivo**) ; la investigación se desarrolló con tres grupos uno fue la clase electiva “Morfología para arquitectos” los otros dos grupos se desarrollaron con las asignaturas Representación cad 3d , durante el primer semestre del 2020, con estudiantes de arquitectura de la Universidad la Gran Colombia, para un total de 70 estudiantes en jornadas de diurno y nocturno.

El aprendizaje de los procesos de modelación morfológica en arquitectura se realiza en un entornos digitales en los cuales, el usuario debe realizar una gran cantidad de procedimientos, los que a su vez se subdividen en sub-procedimientos específicos, por lo cual en muchas ocasiones el aprendizaje de la herramienta digital se vuelve compleja; dificultando el aprendizaje de los conceptos que subyacen a la herramienta, es decir, para representar un concepto se deben emplear muchos comandos, esto dificulta la elección del comando que se debe utilizar.

Para lograr las habilidades requeridas en el ámbito arquitectura, se requiere que el usuario desarrolle proyectos amplios, de carácter aplicado; por lo que contar con una estructura de conceptos y ayudas audiovisuales estructuradas, que facilite la adquisición de los conceptos fundamentales y les apoyen en el uso de los procedimientos (apoyada con los gráficos de los íconos) permitirían al usuario el correcto aprendizaje del medio digital de una forma más agradable y sencilla.

La modelación morfológica promueve el desarrollo de las capacidades en los estudiantes para enfrentar la problemática de proceso creativos, específicamente referidos a la generación de formas en medios digitales, y es una parte integral de los contenidos presentes en los Syllabus de la carrera de arquitectura en La universidad La Gran Colombia

De otra parte desde lo pedagógico, las características de la organización de contenidos, constituye una condición imprescindible que favorece la asimilación de temáticas de manera significativa; como lo propone Ausubel en su Teoría de asimilación más conocida como teoría del aprendizaje significativo; esta teoría manifiesta que para lograr la transferencia de los conocimientos aprendidos se requiere un periodo preliminar de practica o sobre aprendizaje el cual debe incluir el uso de organizadores previos, estos permiten establecer ideas pertinentes en la estructura cognoscitiva de los estudiantes que servirán para generar procesos de trasferencia y aumentaran sus capacidad en la resolución de problemas, a continuación se presenta en la Figura 1 los conceptos centrales de la teoría de asimilación de Ausubel o teoría del aprendizaje significativo

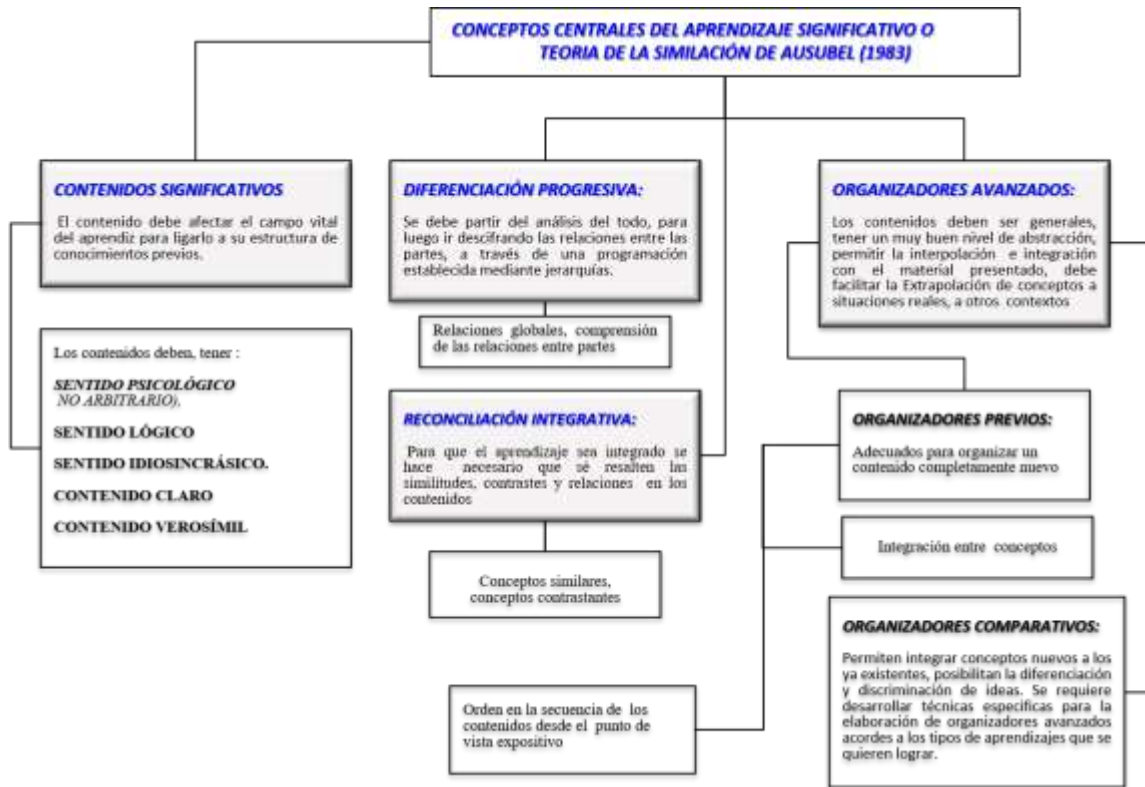


Figura 1: Conceptos centrales de la teoría de asimilación de Ausubel. Basado en López F., Cubillos S., Gómez F., Escobar N, Cortés E. y Salcedo M. 2013.

JUSTIFICACION

Las estrategias de aprendizaje significativo es una de las actividades propuestas especialmente en el ámbito de la creación de formas en medios digitales, ayudan a los aprendices a comprender e interiorizar contenidos (conceptos, procedimientos y actitudes) necesarios para lograr una apropiación adecuada de comandos y herramientas propios del software y de esta manera ir adquiriendo una inteligencia espacial obligatoria en su proceso formativo. Está demostrado que las ayudas digitales son una buena alternativa para la mejora del pensamiento espacial (Blasko et al., 2004; P. Connolly & Maicher, 2005; Rafi et al, 2005). y pueden servir como una idea practica y dinámica que genera motivación en los estudiantes.

El panorama mundial muestra la importancia del conocimiento de morfologías no convencionales, ya que se presenta con la globalización y las comunicaciones dos factores que son indiscutibles.

La evolución en la formación de las escuelas de arquitectura y diseño, del más alto reconocimiento en el mundo, tienen dentro de sus áreas de conocimiento la enseñanza aprendizaje de las morfologías convencionales y no convencionales, que permiten a sus estudiantes comprender la geometría compleja que potencien la implementación y el uso de los medios tecnológicos avanzados en medios digitales y así como a implementación biotecnologías.

Todo lo anterior justifica el esfuerzo de establecer parámetros para generar proceso de aprendizaje de morfologías, que beneficien el aprendizaje significativo en los estudiantes, facilitando el desarrollo de competencias que favorecen su inclusión laboral en empresas internacionales que utilizan estas tipologías de morfologías no convencionales.

Método

En la estructuración de los contenidos se utilizó el concepto de aula invertida, la cual fue creada por Lage, Platt y Treglia (2000) como: Inverted Classroom (IC), este modelo fue difundido por Bergmann y Sams, denominándolo Flipped Classroom en el año 2012 (Coufal, 2014; Talbert, 2012), caracterizado como un modelo activo centrado en el estudiante y como una estrategia mediada por el uso de tecnologías, el docente realiza el rol de asesor identificando las competencias fundamentales, estructurando el contenido que coloca al alcance del estudiante para que previamente sea experimentado y estudiado antes del contacto directo en el aula; en este método, se usa elementos multimedia como videos, conferencias, etc.

La base conceptual utilizada desde lo pedagógico fue la teoría del aprendizaje significativo o teoría de la asimilación propuesta por David Ausubel, esa teoría sirvió de soporte para la generación de la estructura de contenido de dos unidades de aprendizaje, los elementos centrales de la teoría de aprendizaje se presentan en la figura No. 1, dado que la estructura de las tareas así como la adecuación de los contenidos y ayudas procedimentales presentados a los estudiantes tuvieron en cuenta dichos principios.

El sistema didáctico al interior de las aulas de clase en las universidades divide el conocimiento a enseñar en unidades de estudio siguiendo un programa o syllabus en las materias impartidas, debido a que usualmente en cada asignatura existe una gran cantidad de estudiantes, lo cual dificulta establecer cuáles son los conocimientos previos de cada uno de los estudiantes, y poder así adaptar a las condiciones individuales los contenidos, sin embargo, el aprendizaje significativo no es posible sin los organizadores previos propuestos por Ausubel.

Para determinar si los estudiantes poseen incluidores, o ideas pertinentes que sirvan de anclaje, para el nuevo material a aprender (diseño de organizadores previos), existen numerosos métodos, entre algunos de los más conocidos tenemos: Método Clínico de Piaget, Método Socrático, Cuestionario KPSI, Observación, y Listas de Verificación entre otros; el docente es libre de escoger algunos de los métodos mencionados, o simplemente abordar la temática realizando un sondeo sobre el aprendizaje previo del grupo de estudiantes; como se observa, estos métodos permiten averiguar los conocimientos previos de los estudiantes, pero requieren la inversión de tiempo y esfuerzo por parte de los docentes en cada una de las unidades a desarrollar con miras a establecer las ideas pertinentes que el estudiante demanda, por lo que se requiere establecer una metodología que permita adquirir aprendizaje significativo, cumpliendo con las extensas temáticas existente actualmente en los syllabus

cómo se observa en la figura 2 los incluidores favorecen la adquisición de nuevos conceptos, con el fin de lograr la generación de los incluidores en las estructuras conceptuales de los aprendices; los incluidores son ideas que sirven de anclaje para adquirir nuevos conocimientos anclándonos a la estructura previa de la persona que aprende

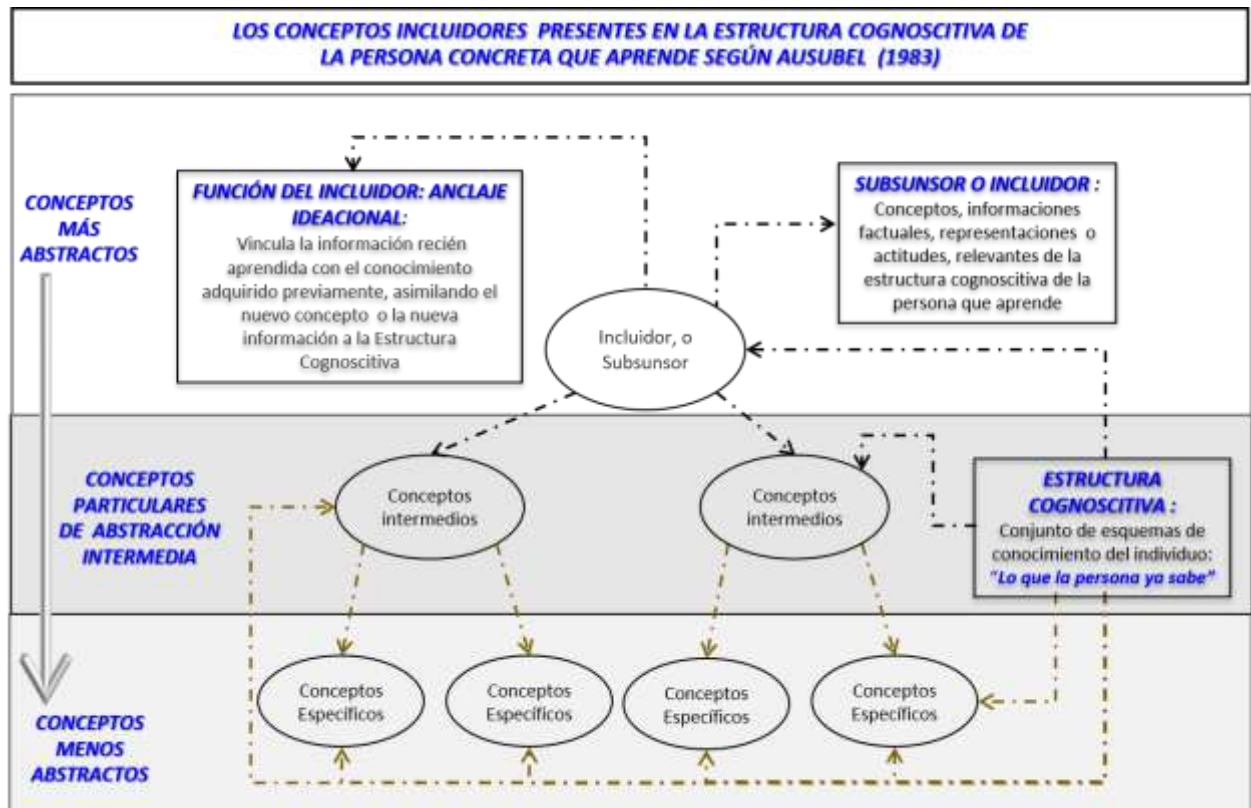


Figura 2. Conceptos Incluidores presentes en estructura cognoscitiva de la persona concreta que aprende según Ausubel (1983). Basado en López F., Cubillos S., Gómez F., Escobar N, Cortés E. y Salcedo M. 2013

Como lo plantea Cardona (2013) una alternativa al diseño de organizadores previos es la diseñar **situaciones-problema, en un nivel bastante introductorio**, teniendo en cuenta el conocimiento previo del alumno, los organizadores previos preparan el terreno para la introducción del conocimiento (declarativo o procedimental) que se pretende enseñar. Estas situaciones problema permiten incluir, pautas de enseñanza que pueden funcionar como organizadores previos más generales e inducir procesos de aprendizaje significativo.

De otra parte, Villareal (1999) propone un sistema de **TAREAS PREVIAS** que promuevan el aprendizaje significativo entre las cuales menciona: tareas que facilitan la materialización de conceptos, procesos de investigación que permiten a los estudiantes descubrir aspectos relativos a conceptos, tareas de elaboración como son mapas conceptuales con el fin de afianzar los conceptos.

Los procesos de aprendizaje propuestos por Ausubel, así como en aprendizaje esperado, están esbozados en la figura 3, donde se observan los tipos los procesos de aprendizaje y sus respectivas respuestas esperadas

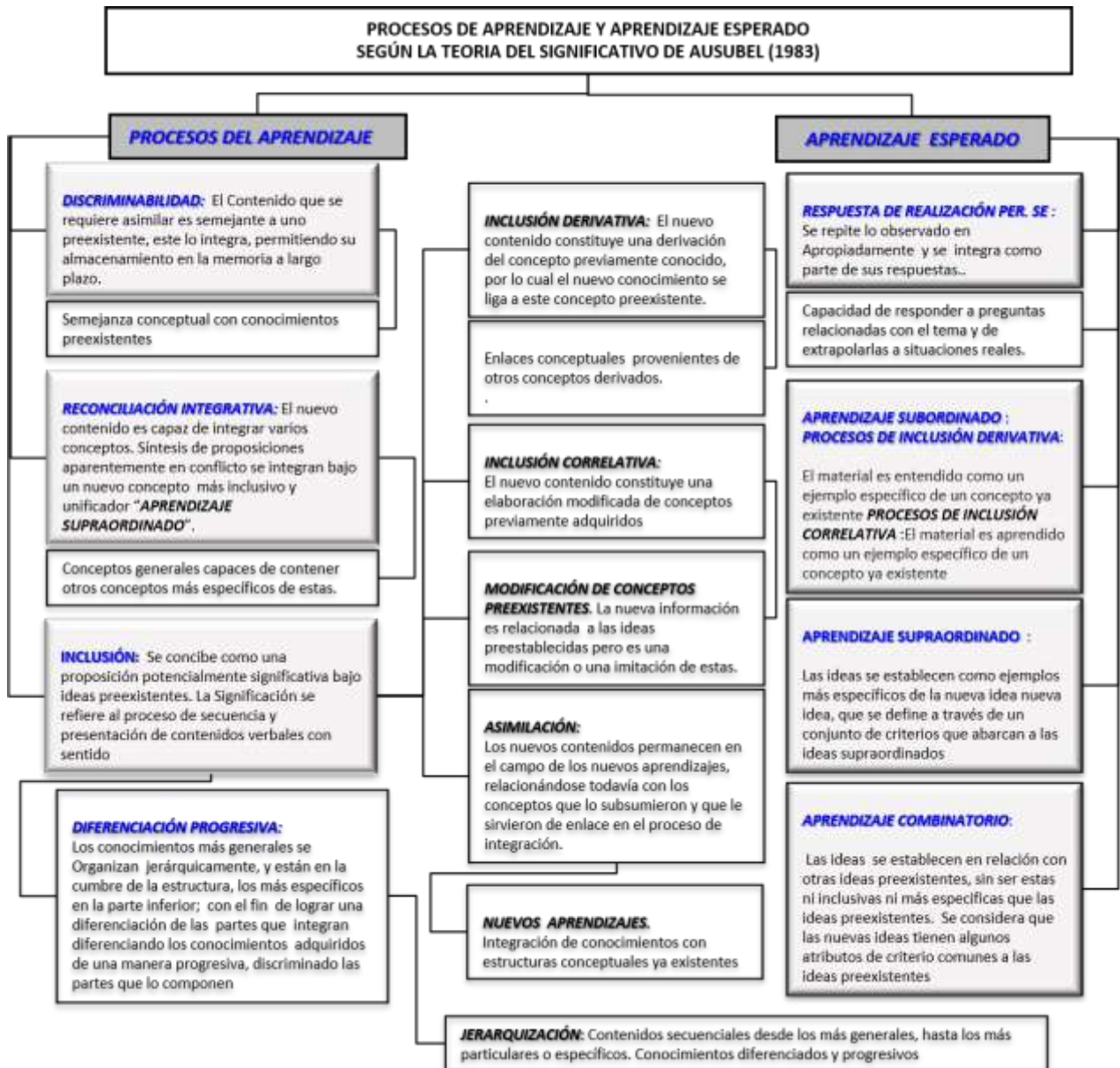


Figura 3. Procesos de aprendizaje y aprendizaje esperado según la Teoría del aprendizaje significativo de Ausubel. Basado en López F., Cubillos S., Gómez F., Escobar N, Cortés E. y Salcedo M. 2013

Acorde a los planteamientos de Cardona y Villareal y la teoría de Ausubel, mencionados anteriormente, se diseñó una unidad con una estructura de contenidos y sub-contenidos de tal forma que cada subtemáticas fueran pequeñas píldoras de contenidos, necesarias para su posterior ensamblaje en la macroestructura de contenido más general, enfocado a la enseñanza de la morfología, en un curso en el aula de Moodle para estudiantes de Arquitectura de la Universidad la Gran Colombia

Esta metodología se aplicó en segundo corte, en dos temáticas específicas de cuatro grupos donde se manejaban software que facilita la construcción tridimensional de formas, además de permitir la aplicación de materiales

luces y la generación de animaciones . La estructura temática se planteo acorde con lo expresado por Pozo J, Sarabia B, Valls E. (1995). y que se ha resumido en la figura No. 4 Coll C,



Figura No. 4 Contenidos de aprendizaje Basado Coll C, Pozo J, Sarabia B, Valls E. (1995). Basado en López F., Cubillos S., Gómez F., Escobar N, Cortés E. y Salcedo M. 2013.

Se estructuraron las temáticas abordando dos elementos fundamentales, los conceptos mediante la construcción de un glosario por parte de los estudiantes, y los procesos de ejercitación mediante el la observación y desarrollo de videos cortos, buscando que los estudiantes desarrollaran ejercicios pequeños y muy cortos que les capacitaran para el desarrollo posterior de ejercicios de mayor complejidad es decir promoviendo la adquisición de procesos de aprendizaje de procedimientos; como los temas eran en su mayoría de carácter procedimental, debían establecer los pasos para resolver cada subtemática y realizar el ejemplo propuesto en la unidad temática.

La construcción del **glosario** debía realizarse por cada uno de los temas de las dos unidades seleccionadas, cada palabra debía ir acompañada de un pequeño ejercicio de aplicación desarrollado por cada estudiante (Ejercicio de elaboración). La estructura conceptual pormenorizada planteada por el docente, servía como organizador previo de carácter introductorio, donde cada estudiante en el proceso de acción recíproca con la estructura de contenidos planteado por el docente, interactuaba y reconstruía sus propios conceptos (ideas previas), que al ser conformados de manera autónoma e individualmente se convertía en un instrumento equivalente al organizador previo propuesto por Ausubel, en el sentido de que los organizadores previos son útiles para facilitar el aprendizaje ya que funcionan como “puentes cognitivos”. Este glosario debía resolverse previamente antes de a clase donde la docente explicaba el tema y realizaba ejercicios de aplicación

Es decir, acorde a lo expresado por Moreira (2020) la estructura de los contenidos y el diseño de las tareas debe cumplir con la función de suministrar “ideas ancla” relevantes para el aprendizaje significativo del nuevo material, como establecer relaciones entre ideas, proposiciones y conceptos ya existentes en la estructura cognitiva y los contenidos en el material de aprendizaje.

En la segunda fase los estudiantes debían aplicar los conceptos adquiridos en un ejercicio de mediana complejidad, y como fase final debían aplicarlo a un proyecto de taller que demandaba más esfuerzo y requería

de mucho más tiempo y habilidades, los resultados fueron excelentes y notoriamente mejores comparados con experiencias donde no se había aplicado esta metodología; mostrando una enorme capacidad de transferencia a contextos de mayor complejidad en torno a la temática planteada

“La hipótesis de que la experiencia pasada influye, o tiene efectos positivos y negativos, en el aprendizaje y la retención de nuevos significativos, en virtud del efecto que ejerce sobre las propiedades pertinentes de la estructura cognoscitiva. De ser cierta en todo aprendizaje significativo habría necesariamente transferencia pues es imposible concebir ningún dato de aprendizaje que no sea afectado de alguna manera por la estructura cognoscitiva existente; y a su vez esta experiencia de aprendizaje, al modificar la estructura cognoscitiva produce nueva transferencia”. D. Ausubel, J. Nova, H. Hanesian; (1983 p.152 -153).

En la segunda y tercera fase se promovió la Diferenciación Progresiva, uno de los elementos fundamentales de la teoría de Ausubel como fue la de **proponer y trabajar nuevas situaciones-problema en un nivel más alto de complejidad con relación a las situaciones anteriores** contando con la mediación del docente.

En síntesis, los referentes teóricos para el planteamiento de las tareas y la generación de contenidos son los presentados en la figura No. 5

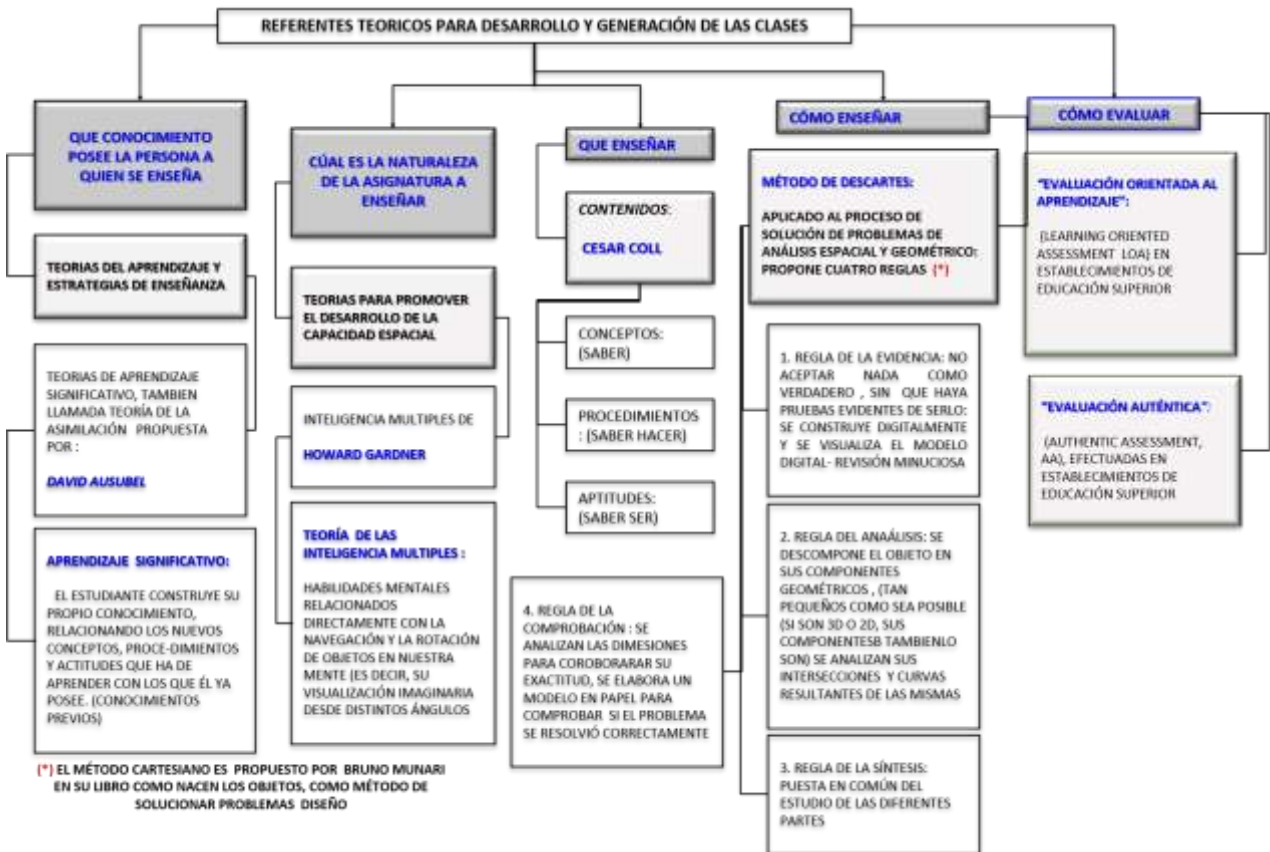


Figura No. 5 Referentes teóricos para el desarrollo y generación de las clases . elaboración Propia .

La evaluación se efectuó acorde con los lineamientos planteados por Barrientos -Hernán, y López -Pastor y D. Pérez -Brunicardi. (2020), en cuanto las características de la Evaluación Orientada al Aprendizaje (Learning Oriented Assessment LOA) y la Evaluación Auténtica” (Authentic Assessment, AA), efectuadas en establecimientos de educación superior y la Evaluación Orientada al Aprendizaje (Learning Oriented Assessment LOA) son: (1) las tareas de evaluación deberían ser diseñadas para estimular el aprendizaje de los estudiantes; (2) hay que implicar a los educandos en la evaluación; (3) la retroalimentación ha de darse en el momento adecuado y debe ser útil para el aprendizaje actual y futuro. La mayoría de las experiencias indican aspectos positivos en la utilización de la Evaluación Auténtica” (Authentic Assessment, AA). Sus principales criterios son: (1) realizar tareas auténticas en el aula, con particularidades análogas a las de la vida real; (2) Asegurando un contexto equivalente al que se encontrarán en el ejercicio de su profesión. La mayoría de las experiencias muestran que los estudiantes valoran positivamente este tipo de evaluación, por su conexión con la vida real

Todo lo anterior es un insumo valioso como Organizador Avanzado para que el estudiante pueda interiorizar la información generada en el organizador realizado por el profesor, de tal forma que se pueda apoyar los procesos de aprendizaje significativo realizada por el estudiante.

Los estudiantes deben aplicar conceptos y procedimientos aprendidos los conocimientos adquiridos en su proyecto final de Diseño, el cual es de alta complejidad y de gran envergadura, dado que el taller de diseño en cada semestre constituye una asignatura nuclear que genera procesos de integración con las áreas transversales en cada semestre.

Resultados

En cuanto a los resultados obtenidos, se realizó una comparación en forma pormenorizada los rendimientos obtenidos en el panel de taller, cotejándolos con las notas alcanzadas en el desarrollo de la estructura conceptual y procedimental que se había desarrollado como mediación para alcanzar el aprendizaje significativo; se halló una relación directa entre los rendimientos del del panel de taller y la nota alcanzada en la estructura desarrollada y construida por los estudiantes, obteniéndose que el rendimiento de los estudiantes que desarrollaron adecuadamente la ayuda didáctica para alcanzar el aprendizaje alcanzaron rendimientos muy altos entre un 96% al 100%, mientras que los estudiantes que no desarrollaron los procesos correspondientes a la construcción de la mencionada estructura alcanzaron rendimientos que oscilaron entre el 28% y el 70% de las calificaciones mostrándose una marcada diferencia en los rendimientos de los dos grupos.

Si se comparan los rendimientos obtenidos con los estudiantes que realizaron la construcción de la estructura conceptual y procedimental, con los estudiantes del semestre inmediatamente anterior donde esta metodología no se aplicó, se observan notorias diferencias en rendimientos, las cuales son cercanas al 30%.Adicionalmente la calidad de los paneles y los resultados obtenidos fueron realmente visibles desde la perspectiva de los docentes de taller.

En síntesis, al comparar los dos grupos, el grupo que mostró evidencias claras del desarrollo de los ejercicios estructuración conceptual y procedimental planteadas por la docente, presentó mejor retención de estas capacidades adquiridas en memoria a largo plazo y una mayor capacidad en la resolución de problemas de mayor complejidad, como lo evidenciaron claramente las evaluaciones, en comparación del grupo que no efectuó el proceso de estructuración correspondiente.

Adicionalmente, los estudiantes manifestaron que los ejercicios planteados aumentaron su motivación, ya que se observaban claramente la utilidad de estos en cuanto su aplicación directa en la mejora de las presentaciones del proyecto de taller , como desenlace fundamental se puede concluir que se logró el objetivo de promover el Aprendizaje significativo y transferencia en medios digitales, para la enseñanza de procesos de modelación

morfológica, utilizado como Mediación la creación contenidos estructurados, que sirvan como organizadores previos, y organizadores comparativos que promuevan los procesos de aprendizaje enunciados por Ausubel.

Discusión y Conclusión

Se puede concluir que la organización de los contenidos y el diseño de las actividades es la base fundamental para cumplir con la función que tienen los Organizadores **previos**¹; y que para lograr el aprendizaje significativo se hace necesario establecer unas metodologías, establecer una estructura organizada de tareas que puedan dar herramientas a los estudiantes para **poder hacer explícito su configuración conceptual** al manifestar, ordenar y estructurar el conocimiento previo necesario para el desarrollo de la unidad por parte del profesor

Sin embargo, se requiere realizar más estudios de caso donde con el fin de corroborar la eficacia del método, ya que por ahora se aplicó bajo la óptica de un docente en diferentes asignaturas relacionadas todas con construcción de morfologías en medios digitales

Referencias bibliográficas

Ausubel, J. Nova, H. Hanesian (1983). Psicología educativa. Un punto de vista cognoscitivo. México. Editorial Trillas.

Villareal Silvia (1999) Tesis de maestría: Propuesta didáctica: sistema de tareas para el aprendizaje significativo en matemáticas III en las condiciones de la preparatoria 15 de la U.A.N.L (Universidad Autónoma de Nuevo León Facultad de Filosofía y Letras Facultad de Ciencias Físico Matemáticas). Disponible en <http://eprints.uanl.mx/7948/1/1020125520.PDF> consultada el 15 de julio del 2020

Cardona Álvarez Julieta (2013). Diseño e implementación de una unidad de enseñanza potencialmente significativa (UEPS), para la enseñanza de las propiedades periódicas de los elementos químicos, en la Institución Educativa la Huerta de Medellín. Universidad Nacional de Colombia Facultad de Ciencias Medellín, Colombia

Moreira, Marco Antonio Instituto de Física de la UFRGS. Organizadores Previos y Aprendizaje Significativo (Advanced organizers and meaningful learning) consultados el 25 de julio del 2020 disponible en <http://moreira.if.ufrgs.br> <https://www.if.ufrgs.br/~moreira/ORGANIZADORESesp.pdf>

Blasko, D. G., Holliday-Darr, K., Mace, D., & Blasko-Drabik, H. (2004). VIZ: The visualization assessment and training Web site. Behavior Research Methods, Instruments, & Computers, 36(2), 256-260.

Connolly, P., & Maicher, K. (2005, October 19 – 22). Work in Progress - Computer-based Instruction & Web-based Tutorials: Effectiveness and Applications. Paper presented at the 35th ASEE/IEEE Frontiers in Education Conference, Indianapolis.

Rafi, A., Anuar, K., Samad, A., Hayati, M., & Mahadzir, M. (2005). Improving spatial ability using a Web-based Virtual Environment (WbVE). Automation in Construction, 14, 707-715.

¹ ORGANIZADORES PREVIOS : material introductorio que ayude a los estudiantes a relacionar la nueva información con esquemas de conocimiento preexistentes, ayudando a los estudiantes a los aprendices a organizar esquemas de conocimiento más estructurados y al docente a establecer metodologías que operen sobre la estructura cognoscitiva del estudiante que en acuerdo con Ausubel requieren de conocer los conocimientos previos de cada aprendiz con el fin de adaptar el conocimiento nuevo y/o relativamente familiar, a las ideas de anclaje que ya posee el estudiante.

Barrientos Hernán Emilio José.(2019).La Evaluación Formativa en Educación Superior: Evaluación Orientada al Aprendizaje y Evaluación Auténtica en la Formación Inicial del Profesorado de Educación Física Presentada por Emilio José Barrientos Hernán, para optar al grado de Doctor por la Universidad de Valladolid. Dirigida por: Víctor Manuel López Pastor y Darío Pérez Brunicardi.

E. J. Barrientos -Hernán, V. M. López -Pastor y D. Pérez -Brunicardi. 2020. Evaluación Auténtica y Evaluación Orientada al Aprendizaje en Educación Superior. Una Revisión en Bases de Datos Internacionales. Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa, 2020, 13(2), 67-83. <https://doi.org/10.15366/riee2020.13.2.004>

Coll, C. y Valls, E. 1992. *El aprendizaje y la enseñanza de procedimientos*. En Coll, C., Pozo, J. I., Sarabia, B. y Valls, E. *Los contenidos en la Reforma. Enseñanza y aprendizaje de conceptos, procedimientos y actitudes*. Ed. Santillana. Madrid, pp. 81-132.

Gardner Howard. (1998).Inteligencias Múltiples: La teoría en la práctica inteligencia espacial.

Rafi, A., Anuar, K., Samad, A., Hayati, M., & Mahadzir, M. (2005). Improving spatial ability using a Web-based Virtual Environment (WbVE). *Automation in Construction*, 14, 707-715.

VALLS E, (1995): “Los procedimientos: aprendizaje, enseñanza y evaluación” cuadernos de educación, nº 11. Editorial Horsori S.L.

Coll César, Pozo Juan Ignacio, Sarabia Bernabé, Valls Enric. (1995). *Los contenidos en la Reforma*. Editorial Santillana .

López Francisco, Cubillos Sonia, Gómez Francisco, Escobar Nury, Cortés Eliana y Salcedo Martha.(2013). SYSQUI Modelo para un sistema de gestión de cursos de calidad en línea desde el componente pedagógico. Investigación Financiada : Universidad Nacional de Colombia .

Coufal, K. (2014). Flipped learning instructional model: perceptions of video delivery to support engagement in eighth grade math. *Lamar University-Beaumont*.

Talbert, R. (2012). Inverted classroom. *Colleagues*, 9(1), 7.

Lage, M. J., Platt, G. J. y Treglia, M. (2000). Inverting the classroom: A gateway to creating an inclusive learning environment. *The Journal of Economic Education*, 31(1), 30-43.

Bergmann, J. y Sams, A. (2012). Flip your classroom: Reach every student in every class every day [Version DX Reader]. From http://www.amazon.com.mx/s/ref=nb_sb_noss?__mk_es_MX=%C3%85M%C3%85%C5%BD% C3%95%C3%91&url=search-alias%3Ddigital-text&field-keywords=flip+your+classroom

Bergmann, J., y Sams, A. (2014). Flipped learning: Maximizing fase time. *T+ D*, 68(2), 28-31.

Rodríguez, María Lourdes, & Ricardo, Louremy. (2007). El modelo holístico para el proceso de enseñanza-aprendizaje de geometría en arquitectos de la escuela cubana. *Revista latinoamericana de investigación en matemática educativa*, 10(3), 421-461. Recuperado en 17 de septiembre de 2020, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-24362007000300006&lng=es&tlng=es.