

Iglesias Medici (2009). *Curso de psicología social*. Trabajo en equipo. Parlamento Supervisión. S/D. Presentación en diapositivas. Material de uso didáctico.

Mailhiot, B. (1971). *Dinámica y Génesis de Grupos*. Ed. Marova, Madrid.

Mineduc. (2010). Orientaciones para la implementación del Decreto N° 170 en Programas de Integración Escolar.

Osorio, L.C. (2000). *Grupos*. Ed. Artmed. Porto Alegre.

Schön, D. (1998). *La formación de profesionales reflexivos. Hacia un nuevo diseño de la enseñanza y el aprendizaje en las profesiones*. Barcelona: Paidós.

Se ha utilizado sobre una copia textual de la obra de Carlos Matus (1987). *Política, planificación y gobierno*. Edición del Instituto latinoamericano del Caribe y de planificación económica y social (ILPES), solo con fines académicos, no comercializable. Neuquén, enero de 2008.

**Abstract:** The original intention of this work is to present an experience carried out within the framework of the Teaching Practice located in the third year of the teachers of Language and Literature, Geography, History and Political Sciences of the San Luis Continuous Teacher Training Institute (IFDC -SL). In this sense, we are interested in reflecting on the experience we have carried out as a teaching team, working on the redefinition of situational strategic planning and from the perspective of the author Carlos Matus, in the framework of the pandemic caused by COVID-19, added to the implementation of Articulation Projects with other teachers and other disciplinary spaces, pondering the importance of communication and articulated teamwork, resulting in the improvement of the experiences of our students in the training journey experienced. The evolution of the situation caused by the pandemic during the 2020 school year has meant that this experience has had to adapt to the scenarios that reality warranted. In this sense, it is worth saying that, through collaborative work between teachers of the Practice of Teaching and Specific Didactics, the experiences of the practitioners have been able to work from the perspective of the strategic resolution of conflicts, giving as practical results that have offered a range of flexible and usable tools to be approached in virtual environments.

**Keywords:** COVID-19 - virtual education - teacher training - planning

**Resumo:** A intenção primordial deste trabalho é apresentar uma experiência realizada no âmbito da Prática docente localizada no terceiro ano dos professores de Língua e Literatura, Geografia, História e Ciência Política do Instituto de Formação Continuada de Professores de São Luís (IFDC-SL).

Nesse sentido, estamos interessados em refletir sobre a experiência que temos feito como equipe de ensino, trabalhando na ressignificação do planejamento estratégico situacional e na perspectiva do autor Carlos Matus, no âmbito da pandemia originada pelo COVID-19, juntamente com a implantação de Projetos de Articulação com outros professores e outros espaços disciplinares, pesando a importância da comunicação e do trabalho em equipe articulado, resultando na melhoria das experiências de nossos alunos na jornada de formação experiente.

O desenvolvimento da situação causada pela pandemia durante o ciclo escolar de 2020 fez com que essa experiência tivesse sido adaptada aos cenários que a realidade justificava. Nesse sentido, vale dizer que, por meio do trabalho colaborativo entre professores da Prática Docente e didática específica, as experiências dos praticantes têm sido capazes de trabalhar na perspectiva da resolução estratégica de conflitos, resultando em práticas que ofereceram uma gama de ferramentas flexíveis e utilizáveis a serem abordadas em ambientes virtuais.

**Palavras chave:** COVID-19 - educação virtual - formação de professores - planejamento

(\*) **Carranza, Natalí.** Profesora en Ciencias de la Educación, diplomada en Historia Latinoamericana y Argentina. Espacios de trabajo actuales: Profesora responsable del espacio de Práctica I- IES 9-005 "Fidela Amparan", La Paz- Mza. Profesora auxiliar del espacio de Práctica de la Enseñanza- IFDC-SL.

(\*\*) **Pérez Dib, Carina.** Magister en Educación Superior; Especialista en Ciencias Sociales y Profesora en Ciencias de la Educación. Espacios de Trabajos actuales: Profesora responsable en el espacio de Práctica de la Enseñanza- IFDC SL; Coordinadora de tutores E-learning.

## Uso de la estrategia pedagógica de aula invertida en la formación de diseñadores industriales de la Universidad Autónoma de Occidente

Castillo Beltrán, Paola Andrea (\*)

**Resumen:** Este artículo presenta una experiencia de aplicación del aula invertida en un curso del programa de Diseño Industrial de la Universidad Autónoma de Occidente en Cali, Colombia, en la que se ha empleado el tiempo fuera del aula para realizar determinados procesos de aprendizaje de menor complejidad y dentro del aula con la presencia, guía y experiencia del docente, el tiempo se emplea en potenciar y facilitar otros procesos de adquisición y prácticas de conocimientos que se orienten al desarrollo de aprendizajes activos y significativos.

Fecha de recepción: agosto 2020  
Fecha de aceptación: octubre 2020  
Versión final: enero 2021

En el documento se presentan características de la estrategia diseñada e implementada, la valoración realizada por parte de los estudiantes y conclusiones del desarrollo. En general esta experiencia ha generado procesos de aprendizaje flexibles, integrando la virtualidad, que es condición obligatoria para el momento actual de pandemia.

**Palabras clave:** Aula - aprendizaje significativo - diseño industrial - educación virtual

[Resúmenes en inglés y portugués en la página 115]

## Introducción

Esta propuesta se enmarca en la definición de la Universidad Autónoma de Occidente (UAO, 2015) que a través de su Proyecto Educativo Institucional (PEI), caracteriza su modelo educativo basado en el constructivismo y el paradigma sociocultural. El constructivismo, aunque ha tenido diversas interpretaciones teóricas (Piaget, Vygotsky, Ausbel, Bruner, entre otros), puede entenderse como que quien aprende construye para sí nuevos conocimientos que incorpora a sus estructuras mentales día a día. Esto como resultado de sus interacciones con otras personas y el mundo, aplicando aquello que conoce a nuevas situaciones (Herrera, 2009).

Por su parte, el enfoque socioformativo (Tobón, 2009), también como proceso de construcción propende por aprender a actuar con compromiso, con respeto por la sociedad y por optimizar las condiciones de vida, al desarrollarnos integralmente como individuos no solo desde aspectos corporales y cognoscitivos sino también afectivos, sociales, éticos, estéticos, espirituales y laborales a través de la interacción con el medio, el entorno y la cultura.

En general estos esquemas apuntan a una educación centrada en aprender y no centrada en enseñar y bajo esta mirada, Biggs (2006) plantea tres niveles en los que se puede dar este proceso: el centrado en lo que es el estudiante que asume que aprender depende únicamente de las capacidades que tiene quien aprende, el centrado en lo que hace el profesor que determina que usar sofisticadas técnicas de enseñanza garantiza el aprendizaje y el centrado en lo que hace el estudiante o aprendizaje activo, en el que lo que quien aprende hace es determinante para su aprendizaje y establece que es necesario que esté completamente involucrado, relacionando en este modelo de manera sistémica los factores o características del estudiante y del contexto de aprendizaje. Lo anterior entonces, lleva a dejar de considerar al estudiante como un espectador y lo compromete con su proceso de aprendizaje poniendo el énfasis en cada una de las acciones que realiza para aprender.

En concordancia con lo expresado previamente y entendiendo que en la actualidad los procesos de aprendizaje están centrados en dicha construcción de conocimientos y definiendo como protagonista de este proceso a quien aprende, se puede evidenciar la transformación del rol del docente en el aula. El docente ha pasado de tener un rol de jerarquía y relevancia al de facilitador y acompañante, proporcionando y planeando actividades y generando dinámicas que permitan que el estudiante piense, integre conocimientos, reflexione, analice, obtenga conclusiones y avance en su proceso.

Todas estas tareas que de acuerdo con la taxonomía SOLO: *Structure of Observed Learning Outcome* (Biggs, 2006) exigen niveles de comprensión con alta complejidad estructural. Esto teniendo en cuenta que la taxonomía SOLO clasifica los aprendizajes desde los niveles concretos y cuantitativos a los más abstractos, cualitativos y complejos a partir de cinco niveles: pre-estructural, uniestructural, multiestructural, relacional y abstracto ampliado, que van de un conocimiento superficial a uno más profundo.

De esta manera, el docente está llamado a ser un provocador del aprendizaje, un facilitador de medios que activen el interés del estudiante, y su responsabilidad es la de planificar y articular un conjunto de actividades denominadas estrategias pedagógicas o estrategias de enseñanza, que pueden ser definidas:

(...) como el conjunto de decisiones que toma el docente para orientar la enseñanza con el fin de promover el aprendizaje de sus alumnos. Se trata de orientaciones generales acerca de cómo enseñar un contenido disciplinar considerando qué queremos que nuestros alumnos comprendan, por qué y para qué. (Anijovich & Mora, 2010, p. 23).

Tal como plantean las autoras, estas estrategias se abordan en tres momentos: la planificación, la acción o puesta en marcha y la evaluación de efectos y resultados.

La estrategia pedagógica de aula invertida, fue propuesta por primera vez por los profesores de química del instituto Woodland Park en Colorado, Estados Unidos Jonathan Bergman y Aarom Sams a través del uso de videos de sus explicaciones que podían ser consultados en cualquier momento por sus estudiantes (Bergmann y Sams, 2012).

El aula invertida propone un enfoque a partir del cambio en la estructura: dar vuelta a la clase, al proponer una serie de actividades extraclase que preparan al estudiante para una posterior sesión orientada a la resolución de dudas, la interacción y la aplicación de los aprendizajes invirtiendo la tradicional secuencia de actividades en la educación superior: enseñanza, estudio y evaluación, por un ciclo de estudio, evaluación y enseñanza (Bergmann y Sams, 2012).

Para lograrlo, se desplazan fuera de la sesión de clase todas las actividades con menor complejidad estructural del pensamiento: uniestructurales y multiestructurales (Biggs, 2006), usando diferentes recursos para realizar por ejemplo la transmisión de información, con el objetivo de dedicar el espacio en el aula a desarrollar actividades que impliquen mayores niveles de comprensión,

es decir de nivel relacional y abstracto (*Ibid*) como comparar, constatar, analizar, relacionar, teorizar, formular hipótesis, reflexionar, entre otras, con guía del docente y/o en colaboración con otros estudiantes.

Para desplegar la estrategia de aula invertida no existe un único camino y como parte de este reconocimiento se usan diferentes métodos que permiten articular las actividades, por ejemplo la enseñanza a tiempo (*just in time teaching*) aplicado por primera vez en los años 90 en la Universidad de Indiana por docentes de física. Este método implica desarrollar previamente a la clase una actividad de estudio guiada y responder a un cuestionario en línea (de 1 a 48 horas antes), sobre cuyas respuestas el profesor prepara la sesión ajustando su explicación a los resultados obtenidos (Medina, 2016). A continuación, se presentará una experiencia de aplicación de la estrategia de aula invertida en una asignatura del programa de Diseño Industrial de la Universidad Autónoma de Occidente como parte de un proyecto de innovación educativa realizado por el Grupo de Investigación en Competitividad y Productividad Empresarial, de la Facultad de Ingeniería, aplicado en los programas de Ingeniería Industrial y Diseño Industrial de la misma universidad.

#### **Características de la estrategia pedagógica de aula invertida en el curso Uso y Función del programa de Diseño Industrial UAO**

La asignatura en la que se llevó a cabo la aplicación de la estrategia se denomina Uso y Función. Este curso hace parte del plan de estudios del programa de Diseño Industrial y está ubicado en el quinto semestre, centrándose en abordar dos temáticas fundamentales en el ámbito del quehacer del diseñador industrial: la función y el uso de los productos.

El estudio de la función en este caso, incluye la definición de los aspectos operativos del objeto, las tareas que realiza y sus relaciones, permitiendo una correspondencia entre el objeto y el usuario, y es en ese punto de encuentro donde se origina el uso, factor que permite que el objeto diseñado brinde comodidad, facilidad y eficiencia a una tarea determinada. A través del proceso de aprendizaje se busca que el estudiante pueda comprender, apropiarse y aplicar reflexiva y racionalmente los elementos que determinan la función de un objeto, con el fin de proporcionar relaciones de uso que permitan mejores interacciones entre usuarios y objetos.

Esta asignatura tiene predominancia del conocimiento declarativo, que Biggs (2006) lo define como el referido al saber sobre las cosas o saber qué. Es el concerniente entonces a los conceptos, fechas, datos, hechos, reglas, principios y teorías. Esta predominancia permitió evidenciar la dificultad de algunos estudiantes para procesar la información, la insatisfacción y la poca motivación hacia estos contenidos teóricos. Esta situación motivó el hecho de pensar en el uso de otras maneras de afrontar el curso.

Para el planteamiento de la estrategia, se inició con el análisis de los contenidos del curso orientados a lo declarativo y con exigencia cognitiva de niveles uniestructurales o multiestructurales, que serían abordados de

manera diferente a la realizada hasta el momento. Para hacerlo, se usó una matriz microcurricular del curso y se caracterizaron cada uno de los temas. Este proceso de planeación por parte del docente es importante para seleccionar las temáticas a trabajar y los recursos a usar para este fin porque dependerá mucho del tipo de conocimientos trabajados en la asignatura.

Para todos los contenidos informativos se diseñaron y desarrollaron diferentes recursos como animaciones en *Powtoon*, grabación y edición de videos de alta calidad en *Scencast Matic* y *Adobe Premier*, diagramaciones y piezas gráficas elaboradas en ilustrador (*Adobe Illustrator*). Cada uno de estos recursos requiere un proceso de planeación en el que se determina un guión que permite luego su ejecución identificando una introducción, un desarrollo del tema y unas conclusiones.

En cuanto a los recursos, es importante detallar que sean agradables visualmente (composición o diagramación, colores usados, fuentes usadas, imágenes de alta calidad y de uso libre, gráficos usados, fondo, tono de voz, volumen de la voz, música de fondo agradable y con derechos de uso, entre otros aspectos) y que su contenido sea directo, sencillo y útil. En el caso de los videos por ejemplo, se sugiere controlar la duración para no exceder los 7 minutos, siendo preferible realizar varios videos para una misma temática que producir videos muy extensos.

De igual manera, en este paso resulta ineludible definir previamente si el docente tiene las competencias necesarias en el manejo de las herramientas que permiten la ejecución de los recursos, y especificar si realizará un proceso de capacitación, un proceso de auto aprendizaje de su operación a través de tutoriales o si se contará con el apoyo de un experto en el campo. También, es necesario considerar que la materialización de dichos recursos requiere una disponibilidad de tiempo considerable, puesto que por ejemplo, la elaboración de un video de 7 minutos que cumpla con las características descritas anteriormente, puede tardar según esta experiencia un tiempo aproximado entre grabación y edición de 4 a 5 horas.

También, como parte de la aplicación de la estrategia se recomienda establecer un elemento de comprobación de la revisión previa de las temáticas y el grado de entendimiento de las mismas. Es así como para evaluar la comprensión de la información presentada y usando el método de enseñanza a tiempo descrito anteriormente, se diseñaron e implementaron cuestionarios, ejercicios o talleres cortos a realizarse por los estudiantes antes de la clase, elaborados con el apoyo de diferentes plataformas y aplicativos como *Google Forms* (preguntas de selección) y *Moodle* (lecciones y H5P). Las respuestas de los estudiantes son usadas como insumo para dirigir la sesión hacia la resolución de dudas y refuerzo de las temáticas.

Posteriormente, a los temas o conjuntos de temas organizados por módulos se les asocian actividades pedagógicas activas a realizar en las sesiones de clase. En el caso de esta experiencia se organizó un esquema de la siguiente manera:

**Módulo 1: Funciones comunicativas de los productos**

a) Recursos: Video 1. Consideraciones históricas del uso y la función en el desarrollo de productos.

- Comprobación de conceptos: 10 preguntas de opción múltiple, casilla de verificación y lista desplegable.

- Sesión: Estudio de caso-análisis de la evolución histórica de un producto.

b) Recursos: Paquete de 4 lecturas de diferentes autores sobre las funciones comunicativas de los productos.

- Comprobación de conceptos: Actividad de preparación con glosarios, mapas mentales y preguntas.

- Sesión: Seminario con roles de relatores, correlatores, equipo de preguntas.

c) Recursos: Video 2. Las funciones comunicativas. Funciones indicativas, estético formales y simbólicas.

- Comprobación de conceptos: 7 preguntas siendo 4 de opción múltiple y 3 de casilla de verificación con imágenes de productos para análisis.

- Sesión: Parte 1. Selección de un producto que esté en el hogar del estudiante y análisis de sus funciones comunicativas. Parte 2. Rediseño del producto y de sus funciones comunicativas.

**Módulo 2. Funciones prácticas de los productos**

a. Recursos: Video 3. Generalidades de las funciones prácticas de los productos

- Comprobación de conceptos: 5 preguntas de opción múltiple, casilla de verificación y lista desplegable.

- Sesión: Estudio de caso ¿cómo funciona un producto?

b. Recursos: Paquete de 4 lecturas de diferentes autores sobre las funciones prácticas de los productos.

- Comprobación de conceptos: Actividad de preparación con glosarios, mapas mentales y preguntas.

- Sesión: Seminario con roles de relatores, correlatores, equipo de preguntas.

c. Recursos: Video 4. Análisis funcional de un producto.

- Comprobación de conceptos: 10 preguntas de opción múltiple, casilla de verificación y lista desplegable.

- Sesión: Parte 1. Con el mismo producto seleccionado anteriormente se realiza el análisis de sus funciones prácticas y se proponen 3 alternativas de rediseño de dichas funciones.

**Módulo 3. Proyecto de diseño integrador**

a. Recursos: Video 5. Tips para el desarrollo del proyecto

- Comprobación de conceptos: entrega del planteamiento del proyecto, entrega del proceso de ideación (divergencia), entrega del proceso de selección de una propuesta de solución (convergencia), desarrollo de funciones comunicativas y prácticas del producto, desarrollo de modelo y comprobaciones con usuarios.

- Sesión: Asesoría a los equipos sobre el desarrollo del proyecto en sus diferentes fases (AOP). Procesos de realimentación: sugerencias del docente y proalimentación: posibilidad de mejorar el proyecto.

Durante las sesiones de clase como se puede observar en el esquema anterior, las prácticas activas han estado basadas principalmente en seminarios, ejercicios prácticos de análisis de productos (Estudios de caso) y de rediseño de productos (ABP: Aprendizaje Basado en Problemas) y finalmente en el desarrollo de un proyecto integrador (AOP: Aprendizaje Orientado por Proyectos), dando predominancia a la interacción, al trabajo colaborativo y a la participación activa del estudiante.

**Valoración de la experiencia**

Para valorar la experiencia se hace una verificación desde lo pedagógico en la que el docente evalúa la ejecución de los objetivos del proceso de aprendizaje, pero también se analiza la percepción de los estudiantes respecto a la implementación de la estrategia. Para ello, se hace uso de un instrumento organizado en tres secciones: antes de la clase, durante la clase y la metodología de aula invertida. Dicho instrumento ha sido validado por 6 expertos competentes en el tema.

En la sección de antes de la clase los estudiantes valoran los recursos y su duración, diseño, contenido, importancia, disponibilidad, confianza y el proceso de evaluación o comprobación de conceptos realizado. En cuanto al durante evalúan el rol asumido por el docente y por ellos como estudiantes así como las actividades planteadas en la sesión. Finalmente, con respecto a la metodología de aula invertida valoran la motivación, satisfacción, posibilidades de conocer los temas y la autonomía en el proceso de aprendizaje que la misma brinda.

Con respecto a los resultados de la aplicación del cuestionario por parte de 11 estudiantes que hicieron parte de la experiencia en 2020-01, en términos de la adecuada duración de los recursos un 91% está de acuerdo y un 9% en desacuerdo. En cuanto al diseño para el 91% de los estudiantes es agradable y un 9% no está de acuerdo con esta afirmación.

Con respecto a los contenidos tanto en términos de la importancia, de la disponibilidad, de la confianza y la comprobación de conceptos se obtuvo un 91% de valoración positiva frente a un 9% de desacuerdo. Por otra parte, en términos del rol del docente el 100% de los estudiantes consideran es pertinente como facilitador y que se centra en aclarar dudas de los estudiantes.

En cuanto al rol de estudiante un 91% valoran que se sienten protagonistas de su proceso de aprendizaje. En términos de satisfacción con la experiencia un 82% de los estudiantes la consideran positiva versus un 18% que no tiene la misma percepción.

Al realizar una indagación cualitativa relacionada con los datos obtenidos, los estudiantes sugirieron mejores en cuanto a poner a disposición los recursos y las actividades de previas de comprobación de conceptos con más de ocho días de anticipación (puesto que se han subido con dicha anticipación: una semana previa a la sesión). Reconocen como algo positivo la flexibilidad de la estrategia en el sentido de poder revisar los contenidos desde cualquier tipo de dispositivo y en cualquier momento.

De igual manera sugieren modificar algunas fuentes o colores, aumentar la duración de textos visualizados en el video y el 18% que no se siente satisfecho con la

experiencia manifiesta que se debe principalmente a la falta de hábitos de estudio independiente o a preferir una clase magistral en la sesión.

Estos datos e información permitieron realizar ajustes y modificaciones para el periodo 2020-3 y se planea una vez finalice dicho semestre aplicar nuevamente el instrumento para comparar resultados. También al finalizar la experiencia se medirán aspectos relacionados con la cancelación del curso, pérdida, porcentaje de asistencia, etc.

### Conclusiones

Desde la experiencia particular desarrollada con estudiantes de Diseño Industrial, se puede comentar que han expresado que los recursos son comprensibles, les permite revisarlos cuantas veces deseen y los prepara para las actividades de clase permitiéndoles involucrarse más y ser protagonistas de su proceso de aprendizaje. Adicionalmente, los estudiantes valoran de manera positiva que en la situación actual en la que se están desarrollando las clases en presencialidad virtual, es decir a partir de encuentros en línea sincrónicos, las tres horas de duración de la sesión de clase no están centradas en un tradicional discurso del docente. En este caso las prácticas activas los han mantenido participativos, lo cual constituye una estrategia muy apropiada en general, pero especialmente para la situación particular que estamos afrontando actualmente en relación con un estado mundial de pandemia que volcó los procesos de educación a la virtualidad.

De igual manera, como parte de los resultados obtenidos, se observa satisfacción de los estudiantes en el uso de la estrategia y de los recursos desarrollados, pues consideran que les permite una mejor aproximación a los contenidos teóricos y su aplicación en los proyectos del curso pudiéndolos consultar en cualquier momento y cuantas veces deseen. Se presume que en los casos en los que los estudiantes no se sintieron totalmente satisfechos, esto puede estar relacionado con su preferencia o estilo de aprendizaje o con sus hábitos de estudio. Se espera poder completar un modelo holístico de evaluación de los resultados que permita precisar de mejor manera el impacto de la aplicación de la estrategia.

En cuanto a la implementación de los recursos, es fundamental considerar que para que sean de calidad hay implicada una dedicación considerable de tiempo en términos de su planeación y ejecución, lo que puede constituir una dificultad para algunos docentes si no se realiza con anterioridad al desarrollo del curso.

De la misma forma, el poco o nulo dominio de las herramientas que permiten la elaboración de estos objetos de aprendizaje constituirían una barrera para su ejecución, siendo un elemento a considerar para definir acciones previas de capacitación o tras la planeación por parte del docente contar con una persona que los desarrolle. Se reconoce también la importancia de a partir de la percepción de los estudiantes después de hacer uso de los recursos, poder mejorar, corregir y ajustar diferentes aspectos.

### Referencias bibliográficas

- Anijovich R. & Mora S. (2010). *Estrategias de enseñanza: otra mirada al quehacer en el aula*. Buenos Aires: Aique Grupo Editor.
- Bergmann, J.; Sams, A. (2012). *Flip Your Classroom. Reach Every Student in Every Class Every Day*. Colorado: ISTE. ASCD.
- Biggs, J. (2006). *Calidad del aprendizaje universitario*. Madrid: Narcea S.A. Ediciones.
- Herrera, A. (2009). El constructivismo en el aula. Revista digital: Innovación y experiencias educativas, 14. Recuperado de <<[https://archivos.csif.es/archivos/andalucia/ensenanza/revistas/csicsif/revista/pdf/Numero\\_14/ANGELA%20MARIA\\_HERRERA\\_1.pdf](https://archivos.csif.es/archivos/andalucia/ensenanza/revistas/csicsif/revista/pdf/Numero_14/ANGELA%20MARIA_HERRERA_1.pdf)>>
- Medina J. (2016). *La docencia universitaria mediante el enfoque del aula invertida*. Barcelona: ediciones Octaedro.
- Tobón, S. (2008). *Formación basada en competencias. Pensamiento complejo, diseño curricular y didáctica*. Bogotá: ECOE Ediciones.
- Universidad Autónoma de Occidente. (2015). *Proyecto Educativo Institucional*. Colección Documentos Institucionales. Santiago de Cali.

**Abstract:** This article presents an application experience of the classroom invested in a course of the Industrial Design program of the Universidad Autónoma de Occidente in Cali, Colombia, in which time outside the classroom has been used to carry out certain less complex learning processes and Within the classroom with the presence, guidance and experience of the teacher, time is used to promote and facilitate other knowledge acquisition and practice processes that are oriented towards the development of active and meaningful learning.

The document presents characteristics of the strategy designed and implemented, the assessment made by the students and conclusions of the development. In general, this experience has generated flexible learning processes, integrating virtuality, which is a mandatory condition for the current moment of pandemic.

**Keywords:** Classroom - meaningful learning - industrial design - virtual education

**Resumo:** Este artigo apresenta uma experiência de aplicação da sala de aula invertida em um curso do programa de Design Industrial da Universidad Autónoma de Occidente em Cali, Colômbia, no qual o tempo fora da sala de aula tem sido usado para realizar determinados processos de aprendizagem de menores complexidade e dentro da sala de aula com a presença, orientação e experiência do professor, o tempo é usado para aprimorar e facilitar outros processos de aquisição de conhecimento e prática que são orientados para o desenvolvimento de uma aprendizagem ativa e significativa.

O documento apresenta características da estratégia desenhada e implementada, a avaliação feita pelos alunos e as conclusões do desenvolvimento. Em geral, essa experiência gerou processos de aprendizagem flexíveis, integrando a virtualidade, condição obrigatória no atual momento de pandemia.

**Palavras chave:** Sala de aula - aprendizagem significativa - design industrial - educação virtual

(\*) **Castillo Beltrán, Paola Andrea.** Diseñadora Industrial de la Universidad Nacional de Colombia (2007). Maestría en Diseño

de la Universidad de Palermo, Argentina (2009). Actualmente docente de planta del departamento de Innovación en Ingeniería y directora académico-administrativa del programa de Diseño Industrial de la Universidad Autónoma de Occidente, Cali, Colombia.

---

## Introducción a la programación de forma lúdica

Conde, Marisa Elena (\*) y Rocca, Andrea (\*\*)

Fecha de recepción: agosto 2020  
Fecha de aceptación: octubre 2020  
Versión final: enero 2021

**Resumen:** La incorporación del Pensamiento Computacional, la Programación y la Robótica en los diseños curriculares ha producido desconcierto en un alto porcentaje de escuelas, por varias razones: falta de capacitación docente en los contenidos, escasos recursos tecnológicos disponibles, presupuesto reducido para la adquisición de materiales. El diseño de juegos de mesa permite integrar estos conceptos desde una actividad que no es lejana al docente: el juego como conductor del aprendizaje.

**Palabras clave:** Aprendizaje - juego - programación - robótica

[Resúmenes en inglés y portugués en la página 118]

---

### Introducción

Existen diferentes metodologías didácticas para aprender y enseñar el Pensamiento computacional, la Programación Creativa y la Robótica Educativa y muchos colegas que para comenzar a trabajar estos conceptos es esencial contar con computadoras y robots, pero no es absolutamente necesario.

Es una realidad que todas las escuelas no cuentan con computadoras para todos los estudiantes, y en algunos casos tampoco varias para compartir, lo que nos llevó a pensar de qué manera nosotras desde nuestra experiencia profesional podíamos contribuir, con recursos accesibles creados por el equipo y licenciados con licencia *Creative Commons* (para conocer más sobre las licencias los invitamos a ingresar a: <http://www.creativecommons.org.ar/licencias.html>).

Desde GENIATEKA, un emprendimiento generado por docentes de Informática hemos desarrollado materiales que permiten dar los primeros pasos en el Pensamiento Computacional, la Programación y la Robótica. Que pueden descargarse desde la *web* de forma gratuita accediendo al siguiente enlace: <http://www.geniateka.com.ar/#Productos>

### Marco teórico

El pensamiento computacional es una manera de pensar y resolver problemas a partir de los principios de la ciencia de la computación y del pensamiento crítico. Esto implica rutinas definidas y ordenadas en la línea del tiempo que no pueden saltarse de manera desordenada. Este saber comprende la forma de resolver un problema por etapas, detectando si es posible dividirlo en otros más pequeños que lo vayan solucionando y que nos permitan desgranarlo, analizando variables, posibles soluciones y obstáculos que se pueden presentar, implica potenciar el análisis previo a la resolución

del problema. Nunca hay una única solución porque las maneras de resolverlo tienen que ver con la lógica de cada persona. Entonces, no hay una única respuesta, sino que hay diferentes soluciones.

La idea de *pensamiento computacional desenchufado* (*Computational thinking unplugged*) hace referencia al conjunto de actividades, y su diseño educativo, que se elaboran para fomentar en los niños, en las primeras etapas de desarrollo cognitivo (educación infantil, primer tramo de la educación primaria, juegos en casa con los padres y los amigos) habilidades que luego pueden ser evocadas para favorecer y potenciar un buen aprendizaje del pensamiento computacional en otras etapas o en la formación técnica, profesional o en la universitaria incluso. Actividades que se suelen hacer con fichas, cartulinas, juegos de salón o de patio, juguetes mecánicos, etc. (Miguel Zapata-Ros, 2018).

Basadas en una didáctica apoyada en el constructivismo y con la visión de Michael Resnick que propone trabajar en la escuela como si fuese una caja de arena, es decir, en la que el conocimiento no venga enlatado, sino que docentes y estudiantes puedan ir construyéndolos a partir de la propia experiencia. Esta forma de trabajar propone un escenario en el que los estudiantes a medida que van haciendo se van cuestionando desde el funcionamiento de una pieza hasta las condiciones para que esto se produzca, lo que nosotras definimos como "teoría embebida". Notamos que la planificación de las clases en base a estas premisas despierta un interés diferente por parte de los estudiantes.

Por supuesto que requiere otros tiempos que no pueden limitarse a una hora de clase, sino que requiere de otros tiempos y espacios, *Fab Labs* o espacios *Makers* que los involucren y los animen a buscar soluciones a problemas que los afectan en el día a día u otros que los interpelan y hacen que piensen cómo resolverlos.