

Integración de materiales didácticos en 3D para el Aprendizaje Basado en Problemas en la enseñanza de Artes

Fernandez, Mirta^{1,2} - Godoy Guglielmone Ma. Viviana²

¹ Facultad de Artes, Diseño y Ciencias de la Cultura (FADyC)

² Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura (FaCENA)

Universidad Nacional del Nordeste (UNNE)

{mirtagf@hotmail.com, mvgg2001@yahoo.com}

Resumen: Consistente el replanteo de las prácticas de enseñanza habitual en una asignatura, desde una perspectiva crítica pero basada en evidencias; en este trabajo se analiza el grado de consecución de unos objetivos de aprendizajes y se plantea la necesidad de ampliar la mirada para avanzar hacia el reconocimiento de formas alternativas de adquirir conocimientos. Mediante la inclusión de materiales didácticos en 3D al comienzo de un eje curricular y su integración en la estrategia de ABP (Aprendizaje Basado en Problema). La propuesta surge de dicha revisión, a fin de mejorar la experiencia en el estudio y los vínculos en torno a la incidencia del ordenador y el software en las artes. Se entiende que dicho replanteo redundará en mejores resultados de los obtenidos, dado que se ponen en juego diversos aspectos cognitivos.

Palabras clave: Aprendizaje Basado en Problemas, Enseñanza en Tecnologías Aplicadas, Revisión de metodologías, Materiales educativos en 3D.

1. Introducción

Las diversas expresiones artísticas introducen la TICs (Tecnologías de la información y la Comunicación) en arte convencional o generan nuevas intervenciones [1], [2] y [3]. Resultado del diálogo entre diferentes disciplinas tradicionales como la literatura, la pintura, el dibujo, la escultura, la música, el teatro, la danza, la fotografía y el cine.

La Asignatura Introducción a las Tecnologías Aplicadas al Arte, se dicta en la FADyC de la UNNE y tiene como objetivos brindar una aproximación acerca de “Como las tecnologías han ido fluctuando a través del tiempo y han conseguido instalarse para la obtención de diversos tipos de producciones”. En un eje temático, puntualmente se aborda mediante clases teóricas y prácticas, la incidencia del ordenador y el software en las artes [4].

En consonancia con lo expuesto por [5], el presente trabajo surge del resultado de integrar investigación y práctica docente; coincidiendo que esta integración es un proceso sistemático de análisis de la propia docencia (procedimientos, ejercicios, evaluación, etc.) y sus efectos; para sencillamente “hacer posible el aprendizaje de los alumnos”.

Se introduce brevemente en concepciones del ABP, como una alternativa estratégica para éste propósito, en el sentido que es una metodología que se centra en

el aprendizaje, la reflexión y la investigación, permitiendo que los alumnos se reúnan para analizar en grupos y resolver un problema seleccionado o diseñado especialmente para el logro de ciertos objetivos de aprendizaje, acompañados del docente en rol de facilitador.

A fin de complementar la propuesta, se incorporan recursos de producción docente: un conjunto de materiales didácticos tridimensionales, específico y disciplinar; para este propósito.

Seguidamente, desde una perspectiva crítica pero basada en evidencias, se analiza el grado de consecución de unos objetivos de aprendizajes y se plantea la necesidad de ampliar la mirada para avanzar hacia el reconocimiento de formas alternativas de adquirir conocimientos.

Se describe la propuesta; se plasman consideraciones acerca de su implementación y la relevancia de ampliar la discusión y estudio sobre competencias de los propios docentes como mediadores de enfatizar el desarrollo metacognitivo del aprendizaje.

1.1. Antecedentes de la experiencia

Tal como se mencionó, en un eje temático particularmente, se aborda mediante clases teóricas y prácticas la incidencia del ordenador y el software en las artes.

Consistente en la presentación de varios casos de estudios, como disparadores, en experiencias anteriores se proyectaban producciones artísticas que hacían uso de diversas técnicas. En el marco de la literatura que da los fundamentos a la temática y desarrollada como lo ilustra la **Fig. 1.**



Fig.1. Representación de la metodología de trabajo original.

En la misma, se alcanzaba resultados satisfactorios en que los estudiantes se encontraban con “contradicciones” acerca de lo conocido e interpretado y se lograba aportes de interés para los objetivos. No obstante, se evidenció que la baja interacción y simple descripción de las técnicas, eran insuficientes para lograr aportes de relevancia y un conocimiento significativo.

Además, en dichos ciclos los estudiantes mostraron gran interés por conocer la diversidad de producciones de diferentes índoles y materiales, a su vez que el escollo mayor se encontraba en establecer vínculos, entre las concepciones teóricas y las prácticas artísticas actuales.

1.2. Propuesta de intervención.

Tal como lo expone Mon, Del Giorgio y Donadello [6], “humanizar” la enseñanza modificando los roles e incluyendo dinámicas más abiertas, redundando en una mejora del ambiente de la clase y en la relación estudiante-docente. Por tanto, se replantea la dinámica en un doble sentido: metodológico y de incorporación de materiales; tal como se ilustra en la Fig. 2, y se describe en los siguientes apartados.

En sentido metodológico, el ABP como una alternativa adecuada que se centra en el aprendizaje, la reflexión y la investigación, permite que los alumnos se reúnan para analizar en grupos y resolver un problema seleccionado o diseñado especialmente para el logro de ciertos objetivos de aprendizaje, acompañados del docente en rol de facilitador.

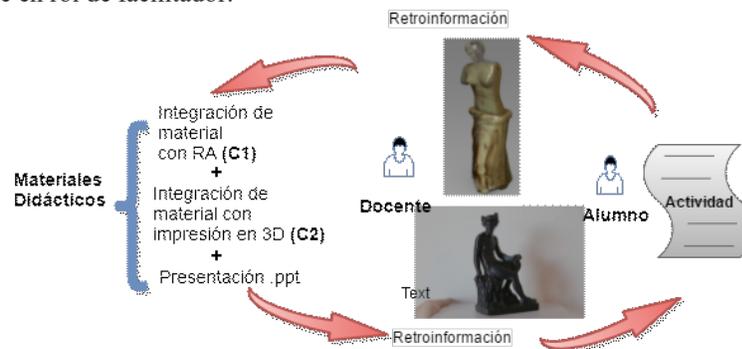


Fig. 2. Incorporación de materiales en la dinámica de ABP.

En cuanto a los materiales, como se ilustra, se integraron materiales didácticos: generados con componentes de RA (Realidad Aumentada) y mediante impresión en 3D con materiales reciclables.

1.3. Caracterización del Aprendizaje Basado en Problema

El ABP se considera un método pedagógico de aprendizaje basado en la investigación, que tiene raíces en la filosofía constructivista, en particular el trabajo de Piaget, Dewey, y Vygotsky [7], [8] y [9]. Implican la creación de preguntas, haciendo la investigación para hacer frente a los interrogantes, analizar, interpretar, y dar con posibles soluciones [10] y [11].

En el ABP, los docentes asumen el papel de facilitador o entrenador más que el transmisor de conocimiento y los estudiantes toman problemáticas o retos, realizan investigaciones, y mediante trabajo en colaboración abordan las soluciones [12], [13], [14].

Centrado en el estudiante y se inicia con un problema real o realístico, algunas de sus características se resumen en:

- Debe plantear un desafío cognitivo que los motive a indagar.
- Centrado en el trabajo colaborativo.
- Debe provocar cambios significativos en el aprendizaje.
- Debe relacionarse con los objetivos del curso y con situaciones de la vida real.

Por otra parte, la literatura extiende que *“los buenos problemas tienen material interesante, provocador, como por ejemplo una breve historia o descripción; ...”* [15]. Bajo este escenario, se trabajó en la búsqueda de material específico disciplinar.

1.4. Materiales educativos tridimensionales: RA e Impresión 3D

En el ámbito educativo las tecnologías en 3D constituyen elementos especialmente eficaces en lo relacionado con la forma en que los estudiantes perciben la realidad física, apreciar sus dimensiones, con objeto de facilitar la captación de sus diversas particularidades, en ocasiones imperceptibles para los sentidos.

Tales son las tecnologías con RA y la impresión en 3D, factibles generar modelos que simplifican la complejidad multidimensional del mundo circundante, lo que, desde una perspectiva académica, aporta completud a cualquier experiencia de aprendizaje [16].

La RA, comprende aquella tecnología capaz de complementar la percepción e interacción con el mundo real, brindando al usuario un escenario real, aumentado con información adicional generada por ordenador [16]. Sus potencialidades son infinitas y los últimos estudios demuestran el interés en diversos contextos disciplinares [17], [18], y [19].

Incluida también en el grupo de las denominadas tecnologías emergentes, la impresión 3D abarca diferentes alternativas de manufactura que permiten crear objetos a partir de un modelo digital, atravesando una amplia gama de actividades productivas y sociales [20].

El informe NMC Horizon Report, sobre la Educación Científica Superior, otorgan un apartado especial a ambas tecnologías, mencionando su relevancia en la enseñanza, el aprendizaje, o la investigación creativa, avizorando un futuro prometedor a tres años aproximadamente [21].

La conjunción de la integración de materiales con la metodología surge del trabajo interdisciplinario de los docentes, para la generación de insumos aprovechables en el aula, en este caso materiales tridimensionales.

2. Materiales y Métodos

Considerando las acepciones vinculadas con las fases que en que ocurre el ABP, [12], [13], [14] [22], [23] y [24] se realiza una adaptación al contexto mediante: delimitación los objetivos de aprendizaje, selección de materiales, diseño de las estrategias y definición de criterios de evaluación. A modo de retroinformación se prevé la evaluación de la propuesta.

3. Resultados

En general se consideró de vital importancia que la experiencia guarde relación con los conocimientos previos. Al mismo tiempo, poner de manifiesto una serie de

elementos desconocidos que demanden más información, tal como la producción de artística con tecnología digital propiciando la naturalidad del contexto.

3.1. Objetivos propuestos

Mediante la proyección de casos de estudios y reflexionar en torno a:

- Generación de arte por computadora.
- Organizar la teoría marco de las corrientes artísticas actuales y reflexionar en torno a la problemática de la incidencia del ordenador y el software en las artes.
- Pronosticar los usos diversos de las diferentes técnicas.

3.2. Selección de materiales

Su incorporación pretende que los estudiantes reconozcan materiales, técnicas y potencialidades de las tecnologías actuales, sin desestimar los fundamentos artísticos que sustentan la asignatura en particular y la carrera en general. Por lo que se seleccionaron y reprodujeron piezas artísticas, monumentos y esculturas, tales como se muestran en la **Fig. 3** y **Fig. 4**.



Fig. 3. Ejemplos de animación de esculturas y monumentos con RA.



Fig. 4. Ejemplo de réplica de escultura mediante impresión en 3D.

Dichos materiales surgen del trabajo interdisciplinario de los docentes que cuentan con medios para reproducirlos y valiéndose de recursos disponibles con software Open Source y de licencia Creative Commons.

3.3. Diseño la estrategia de ABP

A nivel de actividad se propone las fases que se muestran en la **Fig. 5**:

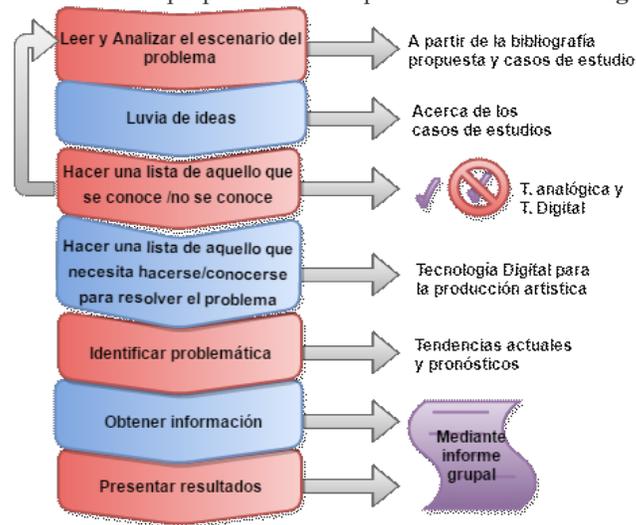


Fig. 5. Método de ABP adaptado al contexto.

- i) Para el C1 (generación de esculturas mediante tecnología de RA), se menciona algunos detalles de la obra, se proyecta animaciones de las piezas obtenidas de dicha técnica, adelantado pistas y se sugiere aplicar conocimientos previos
 - ii) Se abre un debate inicial que pone a consideración el interrogante disparador surge en torno a “¿Con que técnica creen ustedes se ha sido concebida?” Los alumnos intentarán explicar y desarrollarán ideas relacionadas con los procesos y conceptos subyacente.
 - iii) Se organizan las ideas bajo una guía tendientes a reconocer características de las producciones artísticas con materiales analógicas y las digitales, vincular los “principios” que propone la bibliografía de referencia y categorizar el Caso.
 - iv) Se comparte las elaboraciones y se describe la técnica con la que fue concebida dichas esculturas y se la caracteriza.
- Se itera para el C2 (Impresión de escultura en 3D).
- v) Se invita a experimentar con marcadores y obtener las escenas definidas para el C1 y las piezas para el C2 (apreciar el material, textura, forma, etc.) y replantear el debate en torno a la Tecnología digital para la producción artísticas.
 - vi) Se proyectan otras tendencias emergentes en la generación de arte por computador.
 - vii) Se solicita realizar un informe grupal, complementado con la bibliografía, discriminando el C1 y C2 y una conclusión final.
- La evaluación se hará en base de valorar el grado de integración y la verificación de los aportes obtenidos cumpla con los objetivos del problema.

3.4. Evaluación de la propuesta

Para los alumnos se tendrá en cuenta criterios cualitativos en comparación con la experiencia que antecede, en bases a los aportes significativos que se alcancen, tanto desde el punto de vista tecnológico como artísticos.

En torno a la propuesta en general, se examinará el grado de participación y el interés de los estudiantes; de la misma forma, el rol de facilitadores de los docentes y el control de los tiempos asignados para la experiencia.

4. Discusiones

Tal como lo refleja Burbules [25] en su estudio, la experiencia indica que, mediante las TICs, el estudiantado posee una variedad de recursos al alcance que ayuda en gran medida; en otras puede ser motivo de repensar nuevas formas de presentar los interrogantes: dado que los mismos tienen la posibilidad de consultar mediante dispositivos portables (móviles, tabletas y otros) en el aula la experiencia anterior no representaba desafíos cognitivos suficientes. Por tanto, se plantea la necesidad de contar con nuevos instrumentos, lógicas y enfoques.

Evaluando críticamente tales planteamientos es posible apreciar modificación de la práctica con respecto a la metodología no se restringe a la mera formalidad, ya que se replantea la actividad cognoscitiva, modificando la manera regulada en que se desarrollaba la experiencia.

Además, el ABP enfatiza su aporte a los diferentes estilos de aprendizaje y la promoción de la investigación autónoma, dado que la asignatura pretende conseguir una concepción introductoria, no obstante, permite otra instancia de indagación.

Se considera de importancia a su vez, profundizar en la temática del ABP en su praxis, pues esta es una experiencia que, aunque nos da luces sobre lo estudiado, generalizar el éxito en los resultados dependerá de su adecuada implementación y del perfil del alumnado.

5. Conclusiones y trabajos futuros

La experiencia trata de un cambio metodológico en el sentido de modificar las clásicas prácticas transmisivas, permitiendo que sean los alumnos, partícipes de su propio proceso de aprendizaje.

La inclusión de los materiales promueve la participación activa e intentan satisfacer las expectativas de los alumnos mediante la manipulación, motivarlos en indagación acerca de las técnicas emergentes que aparentan complejidad pero que están al alcance del estudiantado, para su avance académico-profesional. En relación

a ello se prevé seguir trabajando en la línea producción de materiales de esta índole y su integración, para alcanzar mayor impacto.

Desde el punto de vista de la evaluación de la propuesta, tal como se menciona, los docentes pasan a tener un rol de facilitador, asimismo se considera de relevancia, evaluar sus diferentes dimensiones (grado de consecución de los objetivos, organización, tiempos, etc..) para su retroalimentación.

6. Referencias Bibliográficas

1. Manovich, L. (2001). *The language of new media*. MIT press.
2. Levis, D. (1999). *La pantalla ubicua. Comunicación en la sociedad digital*. Ciccus. Buenos Aires. La Crujía.
3. Levis, D. (2001). *Arte y computadoras: del pigmento al bit (Vol. 14)*. Editorial Norma.
4. Fernández, M. G., Barrios, W. G., Godoy Guglielmone, M. V., & Gendin, G. (2013). *Arte y TIC: Experiencias iniciales con herramientas de software en la formación de Licenciados en Artes Combinadas*. In XVIII Congreso Argentino de Ciencias de la Computación.
5. Morales Vallejo, P. (2010). *Investigación e innovación educativa*. REICE. Revista Electrónica Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación.
6. Mon, A., Del Giorgio, H., & Donadello, B. (2015). *Estrategias didácticas Innovadoras en la enseñanza de TICs para ingeniería en informática*. In XXI Congreso Argentino de Ciencias de la Computación (Junín, 2015).
7. Dewey, J. (1997). *How we think*. Courier Corporation.
8. Ginsburg, H. P., & Opper, S. (1988). *Piaget's theory of intellectual development*. Prentice-Hall, Inc.
9. Vygotsky, L. S. (1962). *Language and thought*. Massachusetts Institute of Technology Press, Ontario, Canada.
10. Bell, T., Urhahne, D., Schanze, S., & Ploetzner, R. (2010). *Collaborative inquiry learning: Models, tools, and challenges*. *International journal of science education*, 32(3), 349-377.
11. Wilhelm, J. D., & Wilhelm, P. J. (2010). *Inquiring minds learn to read, write, and think: Reaching all learners through inquiry*. *Middle school journal*, 41(5), 39-46.
12. Barron, B., & Darling-Hammond, L. (2008). *Teaching for Meaningful Learning: A Review of Research on Inquiry-Based and Cooperative Learning*. Book Excerpt. George Lucas Educational Foundation.
13. Savery, J. R. (2015). *Overview of problem-based learning: Definitions and distinctions*. *Essential readings in problem-based learning: Exploring and extending the legacy of Howard S. Barrows*, 5-15.
14. Esteban Guitart, M. (2011). *Del "aprendizaje basado en problemas"(ABP) al "aprendizaje basado en la acción"(ABA). Claves para su complementariedad e implementación*. REDU. *Revista de Docencia Universitaria*, 9(1), 91.
15. Garza, E. (2000). *Las técnicas didácticas en el modelo educativo del Tec de Monterrey*. Col. Tecnológico, Monterrey. En http://sitios.itesm.mx/va/dide/docs_internos/inf-doc/tecnicas-modelo.PDF, [Consulta: 25-03-2016].
16. De Pedro Carracedo, J., & Méndez, C. L. M. (2012). *Realidad Aumentada: Una Alternativa Metodológica en la Educación Primaria Nicaragüense*. *IEEE-RITA*, 7(2), 102-108.
17. Cabero, J. y Barroso, J. (2016). *Posibilidades educativas de la Realidad Aumentada*. *NAER. New Approaches in Educational Research*, 5, 1, 46-52.
18. Fundación Telefónica 2011, "Realidad Aumentada: una nueva lente para ver el mundo", Editorial Ariel, enero de 2011.

19. Caspa, E. Rivera, LB Quispe De la Cruz, and CA Montalvo Yarnold. "Realidad aumentada e inteligencias múltiples en el aprendizaje de matemáticas." Concurso de Proyectos Feria Tecnológica IEEE INTERCON (2011).
20. Mincyt, (2016). La impresión 3D, herramienta clave para impulsar la innovación tecnológica. Secretaría de Planeamiento y Políticas en Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva.
21. New Media Consortium. (2014). NMC Horizon Report 2014 Higher Education Edition.
22. Barrón, A. (1993). Aprendizaje por descubrimiento: principios y aplicaciones inadecuadas. Enseñanza de las Ciencias, 11(1), 3-11.
23. Schmidt, H., & van der Molen, H. (2001). Self-reported competency ratings of graduates of a problem-based medical curriculum. Academic Medicine, 76(5), 466-468.
24. Morales, P., & Landa, L. (2004). Aprendizaje Basado en problemas. Theoria (13), 145-157.
25. Burbules, Nicholas C.: El aprendizaje ubicuo y el futuro de la enseñanza, Encounters/Encuentros/Rencontres on Education, Vol. 13, 2012, pág 3 a 14. (2012).