

- Augé, M. (2014) *El antropólogo y el mundo global*. Buenos Aires: Siglo Veintiuno.
- Ausubel, D. (2002). *Adquisición y retención del conocimiento: una perspectiva cognitiva*. Buenos Aires: Paidós.
- Bain, K. (2007). *Lo que hacen los mejores profesores universitarios*. Barcelona: Universitat de Valencia.
- Barreiro, T. (2000) *Conflictos en el aula*. Buenos Aires: Noveduc Libros.
- Baxter Magolda, M. (1999). *Creating contexts for learning and self-authorship*. Constructive-developmental pedagogy. Vanderbilt: Vanderbilt University Press.
- Bongiovanni, M. (2009). *La nueva cultura académica y el docente inclusivo*. *Reflexión Académica en Diseño y Comunicación*. (11) 42-43. Buenos Aires: Universidad de Palermo.
- Bourdieu, P. (2014). *Homo Academicus*. Buenos Aires: Siglo Veintiuno Editores.
- Carlino, P. (2005). *Escribir, leer y aprender en la universidad*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Carretero, M. (2016). *Constructivismo y educación*. Buenos Aires: Paidós.
- Genoud, D. (2016). *Como voluntad de poder, la técnica va por delante de cualquier control*. *Entrevista a Christian Ferrer*. Recuperado de: <http://www.lanacion.com.ar/1912179-christian-ferrer-como-voluntad-de-poder-la-tecnica-va-por-delante-de-cualquier-control>
- Foucault, M. (1991). *Saber y verdad*. Madrid: Las ediciones de La Piqueta.
- Freire, P. (2003). *El grito manso*. Buenos Aires: Siglo Veintiuno Editores.
- Litwin, E. (2016). *El oficio de enseñar*. Buenos Aires: Paidós.
- Parrino, M.d.C. (2014). *¿Evasión o expulsión? Los mecanismos de deserción universitaria*. Buenos Aires: Biblos.
- Roselli, N. (1999). *La construcción sociocognitiva entre iguales*. Rosario: IRICE.
- Tenbaum, T. (2016). *¿Dónde hay algo nuevo?* Recuperado el 10 de enero, 2016. Disponible en: <http://www.lanacion.com.ar/autor/tamara-tenbaum-7738>.
- Vara, A.M. (2015). *El pensador en la sociedad de riesgo*. Recuperado el 3 de enero, 2015. Disponible en: <http://www.lanacion.com.ar/1758486-el-pensador-de-la-sociedad-de-riesgo>
- Zizek, S. (2013). *El año que soñamos peligrosamente*. Madrid: Ediciones Akal.

**Abstract:** The articulation of the transitional stages -ingress and graduation- in the university as the key to the student's career involves reflecting on what it means to study and learn, and also on how and from where one seeks to advance in the development of more conscious and integrating in the production and permanent enrichment of knowledge.

However, these stages usually show important difficulties of concretion that prevent the university career from developing into the ideally intended viability, both by students and by the same academic institutions.

It also requires reviewing a large part of the pedagogical assumptions that intervene in each of these processes and requires the development of different strategies that allow for the actual recruitment of students, their continuity and subsequent closure of their cycles.

**Keywords:** entry - exit - strategies - pedagogy - literacy - facilitator - learning - situated cognition

**Resumo:** A articulação das etapas transicionais -entrada e saída- na universidade como chave da trajetória que realiza o estudante envolve refletir sobre que significa estudar e aprender, e também sobre como e desde onde se procura avançar no desenvolvimento de miradas mais conscientes e integradoras na produção e enriquecimento permanente do conhecimento.

No entanto, estas etapas costumam mostrar importantes dificuldades de concreção que impedem que a carreira universitária se desenvolva na viabilidade idealmente pretendida, tanto por estudantes como pelas mesmas instituições acadêmicas.

Exige, ademais, revisar grande parte dos supostos pedagógicos que intervêm na cada um desses processos e demanda o desenvolvimento de diferentes estratégias que permitam a captação real de estudantes, sua continuidade e posterior fechamento de seus ciclos.

**Palavras chave:** entrada - saída - estratégias - pedagogia - alfabetização - facilitador - aprendizagem - cognição situada

<sup>(\*)</sup> **Constanza Lazazzera**. Licenciada en Ciencias de la Comunicación (Universidad de Buenos Aires). Posgrado en Periodismo Científico (Fundación Campomar). Maestría en Análisis de la Opinión Pública (Instituto de Altos Estudios Sociales). Posgrado en Management Estratégico (Universidad de Belgrano).

## El Modelo STEAM y el cuidado del ambiente

Fecha de recepción: junio 2017

Fecha de aceptación: agosto 2017

Versión final: octubre 2017

María Lucía Lopetegui <sup>(\*)</sup>

**Resumen:** Las problemáticas ambientales se constituyen como un contenido a abordar en la escuela secundaria, tanto con una perspectiva descriptiva y explicativa como preventiva y generadora de acciones. En este artículo se presenta una forma de trabajo desarrollada en la asignatura Educación Digital y Cuidado del Ambiente, de primer año del nivel medio del Instituto Sagrado Corazón que consiste en la aplicación de un modelo denominado STEAM (siglas en inglés de Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Arte y Matemática) que involucra diferentes perspectivas para favorecer la alfabetización científica de los alumnos.

**Palabras clave:** problemática ambiental – TIC – alfabetización científica – diversidad

[Resúmenes en inglés y portugués en la página 215]

Las problemáticas ambientales se constituyen como un contenido a abordar en la escuela secundaria, tanto con una perspectiva descriptiva y explicativa como preventiva y generadora de acciones. Los medios nos brindan numerosos ejemplos de desastres ambientales que en su mayor medida están directa o indirectamente provocados por la acción antrópica. Los alumnos, por otra parte, suelen ser muy permeables a trabajar en torno a estas temáticas que los preocupan y a su vez los motivan e interesan. En este artículo se presenta una forma de trabajo desarrollada en la asignatura Educación Digital y Cuidado del Ambiente, de primer año del nivel medio del Instituto Sagrado Corazón.

Educación Digital y Cuidado del Ambiente es un espacio que fue generado en la institución a partir de la implementación de la NES (Nueva Escuela Secundaria) en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Esta asignatura se relaciona directamente con las Ciencias Ambientales, es decir "... una ciencia aplicada a resolver problemas derivados del uso humano de los recursos naturales y del ambiente". (Aguilar, 2008, p.19). Pero además, concibe a las nuevas tecnologías como herramientas de enseñanza y aprendizaje para que los alumnos, como futuros ciudadanos, tengan la capacidad de: interpretar el entorno; comprender y producir mensajes, textos e informaciones de contenido; tomar decisiones que involucren acciones sustentables, reconociendo la necesidad del crecimiento económico sin descuidar la calidad del ambiente y la equidad social. En síntesis, implica la implementación de las TIC (Tecnologías de la Información y la Comunicación) y de sus derivadas TAC (Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento) y TEP (Tecnologías del Empoderamiento y la Participación) para la construcción de la alfabetización científica.

Al indagar a los alumnos acerca de problemáticas ambientales, suelen surgir en primer lugar conceptos generales, tales como contaminación del agua, contaminación del aire o calentamiento global. Más tardíamente aparecen los problemas directamente vinculados con la vida urbana, como por ejemplo los referidos a los residuos o la lluvia ácida. Creyendo profundamente en la importancia de trabajar contextualizadamente, para fomentar aprendizajes más significativos, se desarrollan una serie de actividades:

- Referidas a problemáticas urbanas o globales con repercusión urbana.
- Caracterizadas por propuestas diversas, que incluyeron desde la aplicación de herramientas TIC hasta experimentos y construcción creativa de modelos.

Este trabajo aplicando diferentes modalidades toma hoy el nombre de Modelo STEAM, que son las siglas en inglés de las disciplinas *Science, Technology, Engineering, Art y Mathematics* (Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Arte y Matemática). No se trata de que el docen-

te haga una "interdisciplina unipersonal" (Meinardi, 2010, p.37) sino que se desarrollen proyectos y actividades utilizando diferentes puntos de vista y estrategias. A continuación se relatan una serie de experiencias realizadas durante el 2016 en el marco de la asignatura.

#### La problemática de la basura

La Ciudad Autónoma de Buenos Aires (CABA) produce gran cantidad de residuos que se vuelcan en rellenos sanitarios en el conurbano bonaerense. Una enorme parte de esos residuos son, en realidad, materiales que podrían ser reciclados, reusados o reutilizados. La ley de Basura Cero, aprobada en el 2005, planea para el 2020 una reducción total del enterramiento de esos materiales a partir de diferentes acciones, que en gran parte comienzan desde casa, como separar los reciclables de la basura y la recolección diferenciada. Las escuelas, a su vez, son protagonistas en este proceso en la medida en que deben educar a los alumnos en esta perspectiva y favorecer que difundan en sus hogares esta información. Con los alumnos en la asignatura se desarrollan una serie de actividades que incluyen:

- La lectura e interpretación de la Ley de Basura Cero
- La investigación sobre Puntos Verdes en CABA
- La elaboración de entrevistas (previa confección de instrumentos) a los encargados de Puntos Verdes
- El desarrollo de encuestas en el barrio a vecinos respecto del conocimiento acerca de la Ley y sus acciones respecto a los residuos
- La tabulación y estadística de los resultados
- La elaboración de presentaciones sistematizando la información recolectada.

Del Modelo STEAM, en torno a esta problemática, se abordan principalmente cuestiones relacionadas con la Ciencia (aspectos conceptuales de la problemática), Tecnología (investigación, elaboración de instrumentos y presentaciones), Matemática (confección de estadísticas a partir de los resultados) y Arte (diseño de presentaciones visuales).

#### La lluvia ácida

La lluvia ácida es un fenómeno mundial, característico de las grandes ciudades, generado por la reacción de diferentes óxidos (provenientes de emanaciones de industrias y escapes de los autos) con la humedad atmosférica. Se genera así un tipo de precipitación ácida que daña directa o indirectamente a los seres vivos, monumentos y construcciones.

En relación con esta temática, se desarrolla:

- La investigación sobre la problemática.
- La invención de diferentes experimentos para demostrar la acción de la lluvia ácida sobre los seres vivos (por ejemplo, mediante el riego de plantas con sustancias

ácidas) y sobre monumentos. Los resultados son tabulados y se elaboran gráficos.

- La elaboración de videos bajo el formato de noticiero ambiental en el que se explica y ejemplifica esta problemática.

Del Modelo STEAM, abordamos en esta unidad aspectos referidos a la Ciencia (aspectos conceptuales y elaboración y desarrollo de experimentos), Tecnología (investigación, elaboración de videos) y Matemática (elaboración de gráficos).

### El efecto invernadero

El efecto invernadero es un fenómeno por el cual la radiación térmica emitida por el sol, que ingresa en la atmósfera, es absorbida por los gases GEI (Gases de Efecto Invernadero) provocando un aumento de temperatura. Si bien el efecto invernadero es fundamental para la vida, su exacerbación tiene consecuencias graves conocidas como el calentamiento global.

En torno a este problema, los alumnos realizan:

- La investigación sobre la problemática.
- Diseño, elaboración y recolección de encuestas referidas a la huella de carbono (marca que se deja en el planeta en función de los consumos).
- El diseño y confección de invernaderos, utilizando diversos materiales, para poner a prueba el efecto invernadero. Esta actividad incluye la elaboración de hipótesis, mediciones y comparaciones de los diferentes dispositivos. A su vez, los invernaderos son decorados de diversas maneras por los alumnos.
- La elaboración colaborativa de infografías explicando la temática y reflejando el trabajo realizado.

En relación con esta última problemática, se logra aplicar conocimientos de todas las asignaturas involucradas en el modelo STEAM: Ciencia (aspectos conceptuales), Tecnología (elaboración de infografías), Ingeniería (diseño y confección de invernaderos), Arte (diseño y decoración de invernaderos, elaboración de infografía) y Matemática (comparación de resultados de encuestas, medición y comparación de temperaturas alcanzadas en los dispositivos, medición de áreas cubiertas y transparentes en los invernaderos).

### Conclusiones

Las actividades realizadas en la asignatura Educación Digital y Cuidado del Ambiente tienen una gran variedad de formatos, en función de la aplicación del modelo STEAM. De esta manera se favorece una mayor atención de la diversidad y la participación de los alumnos desde sus diferentes posibilidades y gustos, generando mayor interés y compromiso. La aplicación de modelos como el descrito permite que un mismo problema sea trabajado desde diferentes perspectivas y que los alumnos dejen de ser pasivos para pasar a ser activos constructores de conocimiento e información.

La alfabetización científica, en tanto comprensión del mundo y posibilidad de toma de decisiones responsables, constituye un gran desafío hoy para las escuelas. Espacios como el de esta asignatura permite trabajar más contextualizada y creativamente temáticas que favorecen dicha alfabetización y se constituyen protagonistas del necesario cambio en nuestro planeta.

### Referencias bibliográficas

- Aguiar, M. Introducción a la Ecología. En Van Esso, M (ed.) (2008). *Fundamentos de Ecología*. Buenos Aires: Novedades Educativas.
- Guimerans, P. (18 de marzo de 2015). *STEAM: convertir las aulas en un makerspace facilitar el aprendizaje*. Disponible en: <http://ineverycrea.net/comunidad/ineverycrea/recurso/steam-convertir-las-aulas-en-un-makerspace-facilit/a1782444-88bf-4fa5-afc5-cc6a6a841a28>
- Meinardi, E. (2010). *Educación en Ciencias*. Buenos Aires: Paidós.
- Reig, D. (2012). *TIC, TAC, TEP e Innovación Social. Conferencia en la Jornada de Apropiación de la Tecnología para la innovación en el medio rural*. Badajoz. Disponible en: <http://www.dreig.eu/caprazon/2012/03/19/tic-tac-tep-innovacion-social/>

**Abstract:** The environmental issues are constituted as a content to be addressed in the secondary school, both with a descriptive and explanatory perspective as a preventive and generating actions. This article presents a way of working developed in the subject Digital Education and Environmental Care, first year of the middle level of the Sacred Heart Institute that consists of the application of a model called STEAM (abbreviations in English of Science, Technology, Engineering, Art and Mathematics) that involves different perspectives to favor the scientific literacy of the students.

**Key words:** environmental problems - ICT - scientific literacy - diversity

**Resumo:** As problemáticas ambientais constituem-se como um conteúdo a abordar na escola secundária, tanto com uma perspectiva descritiva e explicativa como preventiva e geradora de ações. Neste artigo apresenta-se uma forma de trabalho desenvolvida na matéria Educação Digital e Cuidado do Ambiente, de primeiro ano do nível médio do Instituto Sagrado Coração que consiste no aplicativo de um modelo denominado STEAM (siglas em inglês de Ciência, Tecnologia, Engenharia, Arte e Matemática) que envolve diferentes perspectivas para favorecer a alfabetização científica dos alunos.

**Palavras chave:** Problemas ambientais - TIC - alfabetização científica - diversidade

<sup>(\*)</sup> **María Lucía Lopetegui.** Profesora de Biología (ISP Joaquín V. González) y Licenciada en Ciencias de la Educación (UM).