



El desarrollo de las ecologías de aprendizaje a través de las herramientas en línea

The development of learning ecologies through online tools

**Francisco José Santos Caamaño^[a], Mercedes González Sanmamed^[a], Pablo
César Muñoz Carril^[b]***

^[a] Universidade da Coruña, Coruña, Espanha

^[b] Universidade de Santiago de Compostela, Coruña, Espanha

Resumen

El artículo que se presenta a continuación analiza una experiencia escolar en el nivel de enseñanza secundaria, instrumentada con diversos medios TIC en Red, entre los que destaca especialmente la herramienta de marcado social Diigo. Dicho análisis se articula bajo la óptica de la llamada teoría ecológica del aprendizaje que presta especial atención al juego de relaciones mutuas e interdependencias entre los diversos elementos y contextos que intervienen y enmarcan el aprendizaje, como son, por ejemplo, los recursos y actividades de aprendizaje, las relaciones sociales, los ambientes de aprendizaje (formal, informal y no formal) y otros aspectos de índole subjetiva, como la motivación o la autorregulación,

* FJSC: Máster en Educación y TIC, e-mail: f.santosc@udc.es

MGS: Doctora en Ciencias de la Educación, e-mail: mercedes@udc.es

PCMC: Doctor en Psicopedagogía, e-mail: pablocesar.munoz@usc.es

poniéndose de relieve factores que pueden indicar la presencia o carencia de oportunidades de aprendizaje en el conjunto de contextos que forman cada ecología y, de esta forma, evaluar sus resultados o la pertinencia de su puesta en práctica real.

Palavras-chave: Educación y TIC. Ecologías de aprendizaje. Aprendizaje híbrido.

Abstract

The article analyzes an experience at the level of secondary school, employing a range of ICT tools and the Internet, among which the Diigo social marking tool stands out. This analysis is made from the perspective of the theory of learning ecology, that pays special attention to the network of mutual relationships and interdependencies between the various elements and contexts that frame learning, such as, for example, resources and learning activities, social relations, learning environments (formal, informal and non-formal) and other aspects of a subjective nature, such as motivation or self-regulation. It also highlights factors that may indicate the presence or lack of learning opportunities in those contexts that form each ecology and, in this way, evaluate their results or the relevance of their real implementation.

Keywords: Education and ICT. Learning ecologies. Hybrid learning.

Introducción

La perspectiva ecológica del aprendizaje se fundamenta en última instancia en la constatación de la existencia de una analogía (RICHERSON, MULDER y VILA, 1996) entre las leyes que gobiernan los sistemas biológicos y aquellas observables en el aprendizaje humano. Esta idea, nacida en el campo de las ciencias naturales (LAPKA, VÁVRA y SOKOLÍČKOVÁ, 2012) se abrió camino a través de diversas disciplinas como la sociología ecológica (PARK, 1936), la antropología (STEWART, 1955) y la psicología (LEWIN, 1935; WRIGHT y BARKER, 1950), llegando

incluso a postularse como campo autónomo de conocimiento (ecología humana) con Young (1989).

Germain y Gitterman (1995) ofrecen un catálogo de los principios ecológicos que marcan el mundo social y que, desde diversos posicionamientos teóricos, como los que representan Bronfenbrenner (1993), Nardi y O'Day (1999), Brown (2000), Barron (2006), etc., han ayudado a describir o explicar hechos del aprendizaje. De ellos destacamos, por ejemplo: la existencia de relaciones de influencia e interdependencia entre ambiente y personas en un contexto social e histórico; la coevolución y adaptación tanto del medio en su conjunto como de sus componentes individuales; la complejidad y, por tanto, la no linealidad y cierto grado de indeterminación en la explicación del funcionamiento ecológico; la tendencia a construcción de relaciones sociales; conceptos como competencia, autoestima y *self-direction* poseen también valor ecológico y, como tales, han de tenerse en cuenta en el juego de interdependencias del ecosistema (HERMANS y GIESER, 2012; NILSON, 2013; WOOLFOLK, 2010).

Como se desprende de lo anteriormente dicho, el aprendizaje — al igual que el desarrollo humano en general—, no puede entenderse separado del medio en que se produce. En este sentido, la teoría ecológica coincide en buena medida con las teorías del desarrollo ecológico de Bronfenbrenner (1993), la teoría histórico-cultural de Vygotsky (1978) o la teoría de la actividad de Leontiev y Engeström (YAMAGATA-LYNCH, 2010), entre otras.

En este contexto, la irrupción de las nuevas tecnologías en el campo del aprendizaje ha transformado de forma radical la disciplina pedagógica, como en prácticamente cualquier campo de la actividad humana, y ha obligado a revisar o al menos recalibrar las teorías educativas, de forma que recojan la enorme influencia de los hechos de raíz tecnológica como Internet, las redes sociales o los teléfonos móviles (BATES, 2015). Por supuesto, lo mismo se aplica a la óptica ecológica, que debe ahora atender al papel del elemento TIC como mediador en los ecosistemas de aprendizaje y en sus diversos contextos.

A nuestro modo de ver, la teoría ecológica se encuentra en buena posición para el análisis de las nuevas formas de aprendizaje creadas.

Más allá de la teoría ecológica de Bronfenbrenner, los estudios de Nardi y O'Day (1999), Brown (2000), Barron (2006), Siemens (2007), y otros ha permitido desarrollar nuevas herramientas conceptuales que parecen capaces de integrar e interpretar el hecho educativo moderno, marcado por la ruptura de barreras de origen físico -léase la ubicuidad y asincronía del aprendizaje-, o social -relevancia de ambientes no formales e informales, el fomento de la colaboración y participación, el aprendizaje a lo largo y ancho de la vida, etc. (KALANTZIS y COPE, 2015).

Puesto que no sería posible en este artículo ahondar en cada aportación individual a la teoría ecológica, nos ceñiremos principalmente a la teoría de de Barron (2006), poniendo de relieve bajo esta óptica, como hemos dicho anteriormente, los puntos que consideramos clave para la interpretación de la experiencia llevada a cabo, pero trayendo también a colación las aportaciones de otros teóricos cuando sea necesario.

Barron (2006) propone constituir cada ecología en torno a un objetivo de aprendizaje concreto, que toma cuerpo en diversos contextos bajo el supuesto de un interés sostenido del sujeto a lo largo del tiempo. Bajo este mismo prisma ecológico, Van den Beemt y Diepstraten (2016) estudian la formación en TIC de los profesores, empleando como técnicas de investigación las narrativas vitales que estos usaban para describir los caminos y contextos creados para obtener su formación tecnológica.

En este artículo, asumimos una estrategia distinta para el análisis ecológico, teniendo en cuenta que el objetivo de aprendizaje que da unidad a nuestra ecología está limitado en el tiempo (poco más de tres meses), por lo que vamos a contrastar los datos obtenidos a través de los instrumentos empleados en la investigación con cada uno de los elementos que, según la teoría establecida, constituyen una ecología de aprendizaje.

En nuestro estudio, proponemos que la actividad escolar realizada sobre diversos aspectos del teatro griego clásico (SANTOS-CAAMAÑO, GONZÁLEZ-SANMAMED y MUÑOZ-CARRIL, 2015) constituyó por sí misma una ecología de aprendizaje, pues presentaba un conjunto de contextos tanto físicos como virtuales que ofrecían una red de oportunidades de aprendizaje en forma de recursos materiales, actividades, relaciones

personales y las interacciones derivadas (BARRON, 2006, p. 195), manifestándose además fenómenos de transmisión de capacidades y conocimientos entre los diversos contextos, llamados *saltos intercontextuales* (*boundary crossing*), que implican la obtención de un aprendizaje más profundo y auténtico (AKKERMAN y BAKKER, 2011; BARRON, 2006).

Entre los elementos que determinan la existencia de una ecología de aprendizaje, pueden considerarse (BARAB y ROTH, 2006; BARRON, 2006; BROWN, 2000):

Pluralidad de contextos: dado el interés de los alumnos en ganar conocimientos sobre el tema, se genera una dinámica de búsqueda de recursos de aprendizaje que cubra ese interés. Tales recursos no son exclusivos de un contexto único, sino que tienden a estar distribuidos en diversos espacios, cada uno de ellos con características singulares.

En lo referente a nuestra experiencia, se reconocen cuatro contextos primarios: el aula habitual de la clase, el aula TIC, la biblioteca de centro y diversos espacios privados del alumno, correspondiendo estos dos últimos a los que Barron (2006) denomina contextos de actividad, que se definen por haber sido autoiniciados por el sujeto como expresión de su interés por el aprendizaje y que se relacionan también con la búsqueda de recursos.

Es posible que hayan existido otros contextos informales de intercambio y comunicación de conocimientos sobre el tema de investigación que nosotros no hayamos detectado, debido a que el diseño de investigación no recogió datos sobre este aspecto.

A lo largo del análisis de nuestra experiencia, intentaremos ofrecer una visión tanto intracontextual, distinguiendo los elementos individuales que lo componen, como intercontextual, referida a las relaciones entre los distintos contextos.

Aunque sería posible llevar a cabo un registro más detallado de cada uno de los elementos que entraron en juego, los límites de espacio obligan a destacar solo los elementos que consideramos que mejor ilustran el funcionamiento de esta ecología de aprendizaje.

Potencialidades (affordances): La noción de *affordances* (potencialidades) nos ofrece criterios positivos para la intervención y creación de contextos de aprendizaje. En este sentido, una *potencialidad* (GIBSON, 1986; BARAB y ROTH, 2006) consiste en la accesibilidad de los elementos que integran un contexto dado para realizar una acción educativa cuando entran en relación con un sujeto que posee un conjunto de habilidades determinadas (*effectivity set*) para que, fruto de esta relación, la potencialidad del objeto pase a realizarse como acto efectivo.

Consideradas individualmente, las *affordances* serían prácticamente sinónimos de recursos de aprendizaje adecuados, pero es formando un conjunto o red de potencialidades cuando realmente adquieren un significado más profundo.

An affordance network is the collection of facts, concepts, tools, methods, practices, agendas, commitments, and even people, taken with respect to an individual, that are distributed across time and space and are viewed as necessary for the satisfaction of particular goal sets (BARAB y ROTH, 2006, p. 5).

Esta idea de redes de potencialidad abre la posibilidad de diseñar un aprendizaje ecológico efectivo, pues invita a un ejercicio de búsqueda de funcionalidades compartidas entre el sujeto y su entorno. En teoría, el hallazgo o creación de redes de potencialidades y la participación de un agente que reúna las condiciones de poseer interés por conseguir un aprendizaje definido y de ser capaz de operar en ellas, desembocaría en la integración de un nuevo contexto en la Ecología de Aprendizaje de esa persona (BARRON, 2006).

Sin embargo, también es necesario (BARAB y ROTH, 2006) que tales redes pertenezcan al espacio vital del individuo; es decir, deben participar de sus vivencias, del mundo que el individuo ha construido con la ayuda del tejido social y cultural (VYGOTSKY, 1978).

Esto se lleva a cabo, según BARAB y ROTH (2006), a través de los llamados ecosistemas basados en el currículo, que contienen metas, recursos y herramientas coherentes con las redes dichas y sus componentes

individuales, a la vez que contextualizadas en el mundo vital de los estudiantes y conformes a sus capacidades y disponibilidades.

Salto intercontextual (Boundary Crossing): Según Barron (2006), el salto de contextos consiste en aplicar estrategias o actividades de aprendizaje propias o connaturales de un contexto a otro diferente en el que no son habituales. Nosotros apreciamos los siguientes saltos contextuales:

- del contexto del aula presencial a los demás contextos (aula TIC, biblioteca y Hogar): estrategias del aula presencial como la anotación, el subrayado, los resúmenes, palabras clave y esquemas pasan a emplearse como estrategias en espacios caracterizados por el empleo de Redes.
- del contexto TIC al contexto de aula: estrategias típicas de la Red, como el buscar y compartir conocimiento en la Red se integran en dinámicas del aula presencial a través de herramientas tecnológicas y modifican profundamente su funcionamiento.

Ambientes de aprendizaje personal (PLE): el concepto actual de ecología de aprendizaje está intrínsecamente ligado al empleo de las TIC, ya que estas se muestran aptas para facilitar el aprendizaje en múltiples formas (asincronía, ubicuidad, accesibilidad a recursos, etc.), en la medida en que su uso esté guiado por los principios de un diseño pedagógico efectivo. La denominación de esta parte constituyente de la ecología de aprendizaje como *Personal Learning Environment (PLE)*, o ambiente de aprendizaje personal, enfatiza la individualidad de la configuración concreta de herramientas TIC (BUCHEM, ATTWELL y TORRES, 2011; CASTAÑEDA y ADELL, 2013) y, en consecuencia, conlleva una inmensa variabilidad de posibilidades al alcance de cada uno.

En el orden del diseño instruccional, la necesidad de obtener un equilibrio entre la irreductibilidad de los PLE a un uso normativo externo al sujeto y la optimización y formalización de su empleo para el aprendizaje es precisamente una de las tareas más importantes del estudio ecológico; dicho de otro modo, se trata de lograr que la instrumentación TIC se integre fluidamente y aporte su riqueza de posibilidades a las diversas situaciones y componentes del aprendizaje, de modo que se facilite el

acceso a los distintos contextos, recursos, relaciones personales, actividades y estrategias que lo promuevan.

Pertrechados con este bagaje teórico, describimos a continuación la experiencia llevada a cabo.

Metodología

Nuestra investigación se ha realizado de acuerdo con el procedimiento de investigación acción (STRINGER, 2007), al buscar un cambio en el ecosistema formal donde se lleva a cabo. Para ello, se diseñó una triangulación de datos que permitiese obtener inputs de las diferentes perspectivas de los participantes y los documentos que fueron elaborándose a lo largo del proceso: entrevistas individuales, *focus group*, documentos generados por los estudiantes (etiquetas sociales, mapas conceptuales, presentaciones web) y documentos generados por el propio profesor investigador.

El grupo de investigación consistió en nueve miembros, ocho chicas y un chico, todos ellos estudiantes de bachillerato matriculados en la asignatura de Griego I, en un Instituto de Educación Secundaria de los alrededores de A Coruña (España).

El proceso de investigación consistía en el desarrollo de un proyecto de investigación escolar colaborativa referido a aspectos del teatro griego clásico, llevada a cabo con herramientas de la web 2.0 y, en especial, mediante la aplicación de los principios del etiquetado social o *folksonomies* (VANDER, 2005), por medio de la web de marcadores sociales *Diigo*.

El procedimiento, que se desarrollaba a lo largo de varias fases, pretendía fundamentalmente promover un aprendizaje significativo, autónomo y colaborativo en Red, que promoviese la adquisición no solo de los conocimientos especificados en el currículo de la asignatura concreta, sino también de capacidades y habilidades provechosas para su desarrollo personal general (MOREIRA, 2010).

El desarrollo de la actividad tuvo lugar en una pluralidad de contextos, cada uno de ellos con su propia configuración de sus recursos materiales, actividades y estrategias de aprendizaje, relaciones personales e interacciones derivadas. En concreto, existieron cuatro contextos que enmarcaron las actividades de aprendizaje de los alumnos: (1) el aula de clase, (2) el aula TIC, (3) la biblioteca de centro y (4) los espacios personales de comunicación.

(1) El aula de clase

Las estrategias de aprendizaje que se llevaron a cabo en los primeros momentos estuvieron destinadas a afianzar hábitos de aprendizaje significativo (DÍAZ y HERNÁNDEZ, 2002). El profesor proporcionó a los alumnos documentos de información general sobre los aspectos más destacados del teatro griego, sus autores y obras más representativas, de forma que los estudiantes pudieran construir con la ayuda del docente una primera imagen mental del tema que se trabajaría. Las actividades se centraron en el subrayado de los pasajes más importantes de los textos proporcionados, la elaboración de resúmenes y mapas conceptuales. Estas acciones se llevaban a cabo, por tanto, en el aula y sobre materiales tradicionales: libros de texto y libretas de los alumnos.

Durante la formación inicial en la web Diigo, el profesor mostraba los ejes básicos de su manejo. El profesor seleccionaba un número limitado de recursos web sobre diversos autores de teatro griego, creaba con ellos una librería de enlaces en Diigo y los marcaba como públicos para que fuesen accesibles a los alumnos, que podían acceder a ellos por estar etiquetados por el nombre del autor griego. Así se creó una biblioteca inicial de documentos sobre teatro griego abierta a los alumnos como punto de partida para su investigación. Asimismo, se entregó a los alumnos un documento explicativo de buenas prácticas para el manejo de fuentes de información en la Red, con la finalidad de dotar a los estudiantes de unos criterios básicos sobre fiabilidad de las fuentes en Red. El vehículo canalizador de estas actividades fue la instrumentación TIC del aula: un ordenador conectado a la red junto con una PDI (Pizarra Digital Interactiva).

El profesor puso en marcha la dinámica de trabajo cooperativa, estableciendo acuerdos con los alumnos para formar tres grupos, cada uno compuesto de tres estudiantes de diferentes niveles. Como es habitual en las prácticas escolares del trabajo cooperativo o colaborativo, su desarrollo necesita de atención, ajustes y adaptaciones continuas, por lo que siguió prestándose atención a esta dinámica también en los demás contextos. El rasgo diferenciador de las interacciones referidas a la dinámica cooperativa es aquí la guía del profesor en los primeros pasos que fundamentarán la cooperación, como son la distribución de roles y tareas.

La última parte de la investigación escolar constió en la presentación a los demás equipos de los resultados obtenidos por cada uno. En este punto, los alumnos estaban en disposición de interactuar autónomamente, sin mayor concurso por parte del profesor más que facilitar los medios tecnológicos para las presentaciones de cada equipo. La función de esta última etapa era comunicar y compartir los conocimientos y experiencias desarrolladas a lo largo del procedimiento.

Las actividades llevadas a cabo en el aula de clase evolucionaron desde una primera fase de carácter más formal, donde destacaba el papel del profesor como transmisor de conocimientos, hasta los últimos momentos, donde la autonomía ganada por los estudiantes permitía que estos asumiesen de forma colaborativa el protagonismo de su aprendizaje. Nosotros atribuimos este cambio de roles a la existencia de manifestaciones del *salto intercontextual* favorecido por la adquisición por parte de los alumnos de nuevas capacidades en el manejo de las TIC que facilitaron un cambio de eje educativo en el aula de clase.

(2) El aula tecnológica

Este contexto presentaba los recursos materiales necesarios para la realización de investigaciones en línea. Se disponía de al menos un ordenador por alumno, todos en Red, conectados a Internet, con medios de almacenaje de información, y también una PDI.

Los alumnos obtienen recursos informativos de todo tipo a través de Internet, sobre la base de los criterios críticos presentados en el contexto del aula presencial, los almacenan y comparten en Diigo, subrayan los textos más destacados, ofrecen un resumen de su contenido y los marcan con etiquetas, entendidas como palabras clave que encierran conceptos importantes sobre el tema tratado. Cada equipo construye un mapa conceptual sobre su tema concreto, empleando como ramas del árbol las etiquetas construidas, que están referenciadas, por tanto, a las fuentes de donde se han obtenido.

Las actividades de aprendizaje se distribuyeron según los papeles asignados a los alumnos componentes de cada grupo, de tal forma que fue la propia dinámica cooperativa la que dio su carácter esencial a las interacciones en el aula TIC. En concreto se distinguieron los siguientes roles:

- Relaciones públicas: se encarga de señalar las conexiones existentes entre los trabajos de los diversos componentes, los enlaces entre las categorías o palabras clave o, lo que es lo mismo, las distintas ramas de cada árbol conceptual; define la relación que existen entre los conceptos; argumenta con razones y ejemplos en el espacio de conversación que proporciona Diigo; presta atención a la información que otros ofrecen; y, finalmente, cuestiona a sus compañeros sobre las relaciones que deban incluirse en la presentación final de su grupo.
- Diseñador: contribuye e inserta objetos multimedia de calidad (imágenes, vídeos, etc.), con sus correspondientes etiquetas; relaciona razonadamente el objeto con su etiqueta y la rama del mapa conceptual en el espacio de diálogo de Diigo; presta atención a los argumentos e informaciones que sus compañeros le ofrecen; y diseña los distintos documentos para una fácil lectura y buena presentación.
- Productor: sugiere debates sobre la necesidad de profundizar, explicar, o aclarar temas determinados del trabajo; recuerda los plazos fijados, observa si se cumplen las expectativas, si se desarrolla el diálogo y la participación grupal; revisa y resume las

ideas expresadas en el espacio de conversación; incluye las ideas surgidas de la conversación en los lugares adecuados del mapa o los documentos; y sugiere cuestiones generales que puedan ser incluidas en la presentación final del grupo.

Las interacciones surgidas entre los estudiantes que asumen estos roles conforman un contexto completamente diferente al formal del aula. Aquí el aprendizaje pivota prácticamente por completo sobre el alumno, mientras que el papel del profesor se limitó a resolver unas pocas dudas puntuales de los alumnos.

La abundancia de recursos tecnológicos permitió la construcción de un ambiente de aprendizaje personal (PLE) que recogió el testigo de las estrategias de aprendizaje formales del aula de clase, que tenían su contrapartida en la web de Diigo. Esta, además de permitir actividades de subrayado, resumen y etiquetado de documentos, ofrecía además la posibilidad de compartir los recursos trabajados con los demás compañeros y grupos, un espacio de anotaciones personales, que se usó en ocasiones como medio de expresión creativa de los alumnos, y un espacio de diálogo que podía dar entrada a quienes se considerase pertinente. En conjunto, Diigo ofreció ricas posibilidades como red de comunicación y participación social para el grupo, y fue, en este sentido, muy positivamente valorada. Entraban a formar parte de esta PLE herramientas para la construcción de mapas conceptuales colaborativos (Mindmeister), y también las aplicaciones web de Google Drive para el procesamiento de textos y la elaboración de presentaciones. También en este caso fueron clave las posibilidades de trabajo colaborativo que estas aplicaciones ofrecieron.

(3) La biblioteca de centro

La riqueza de recursos documentales y la ausencia del guiado del profesor marcan la especificidad de este contexto. El interés en producir un trabajo de calidad condujo a los alumnos a lo que Barron llama actividades autoiniciadas (BARRON, 2006), en este caso el aprendizaje de

estrategias de búsqueda de recursos en la biblioteca de centro para procurarse nuevos datos sobre su trabajo.

Fue iniciativa de los alumnos, con la ayuda del grupo de profesores al frente de la biblioteca, el aprendizaje del manejo de los catálogos de la biblioteca de centro e interbibliotecarios, mediante los que pudieron localizar nuevos materiales impresos o audiovisuales aplicables a su trabajo.

Una muestra de la autoorganización (WILLIAMS, KAROUSOU y MACKNESS, 2011) de los alumnos fue su modo de operar en la biblioteca: cuando se trataba un grupo al completo el que se encontraba en ella, los miembros seguían desempeñando en este contexto los roles cooperativos acordados; mientras que cuando se trataba de estudiantes individuales o pertenecientes a distintos grupos, cada uno de estos asumía los demás roles, ganando recursos para el conjunto del grupo y poniéndolos a su disposición.

Su PLE continuó formado principalmente por las herramientas de Diigo, pero como hemos indicado anteriormente, se sumó a estas el empleo de catálogos bibliotecarios en línea.

(4) Espacios de comunicación personales

Los estudiantes comunicaron la realización de tareas en lugares más allá de los espacios formales, destaca sobre todo el propio hogar del alumno, pero también otros que no pueden definirse por coordenadas espaciales. A nuestro entender, estos espacios se entienden más como contextos de comunicación personales que como lugares físicos donde tienen lugar las interacciones de aprendizaje.

La disponibilidad en el hogar de ordenador y/o teléfono móvil conectados a la red facilitó el recurso a estos espacios. La vía más habitual fue en nuestro caso el foro de diálogo de Diigo, al que podían acceder cada grupo y el propio profesor. En este espacio no solo los alumnos se comunicaban, sino que también compartían recursos, como enlaces de interés, documentos textuales y fotografías.

También existieron numerosas interacciones vía teléfono móvil (Whatsapp), que mayoritariamente se empleó como herramienta de

comunicación, y sobre todo, para los aspectos menos formales del trabajo, siendo este espacio ajeno a la figura del profesor. Aquí tuvieron lugar principalmente debates informales típicos de las dinámicas colaborativas: la calidad de las contribuciones, cantidad, plazos, etc.

Conclusión

La metodología docente presentada en líneas anteriores, ha pretendido proporcionar a los estudiantes un método de trabajo que optimizara el acceso a las fuentes de información, facilitase las tareas de aprendizaje y autonomía creativa, además de promover procedimientos de ayuda y cooperación entre el alumnado. Estos eran los objetivos principales de nuestra investigación acción.

Los datos obtenidos corroboran la valoración positiva de esta experiencia por parte de los alumnos, que demostraron un interés continuado por la realización de un trabajo de calidad en la investigación llevada a cabo, algo que — juzgando a partir de los documentos creados por estos — consideramos que queda fuera de toda duda.

El análisis de los resultados de la experiencia desde el punto de vista de la ecología del aprendizaje, arroja luz también sobre otros elementos que creemos que deben tenerse en cuenta en su valoración, entre ellos los que en la introducción denominábamos (a) potencialidades para el aprendizaje y (b) los saltos intercontextuales.

(a) Potencialidades para el aprendizaje

La teoría sobre las *affordances* destacaba la necesidad de conjugar todo tipo de recursos en cada contexto dado (*networks of affordances*) con las capacidades de los individuos para ponerlos en acción (*effectivity sets*).

Desde nuestro punto de vista, creemos que la experiencia sacó partido en términos de aprendizaje de las siguientes potencialidades contextuales:

(a1) *La mimesis de estrategias de aprendizaje significativo*. Las habilidades de los alumnos (subrayado de los pasajes importantes de textos, resúmenes y esquematización), que habían adquirido a través no solo de las prácticas previas realizadas en el aula de clase formal, sino sobre todo de hábitos de estudio asentadas a lo largo de sus vidas como estudiantes, permitieron poner en juego poderosas herramientas TIC que expandieron su campo de actuación, pudiéndose aplicar a textos hipermedia y otros documentos en Red.

La red de potencialidades está representada por las interacciones entre estrategias de aprendizaje significativas, disponibilidad de medios TIC e instrumentación de un PLE capaz de actuar como eje de transmisión.

(a2) *La facilitación de tareas de trabajo colaborativo en red*. La estipulación de procedimientos de trabajo cooperativo encontró un medio efectivo de canalización través de herramientas TIC para el debate, la comunicación, la creación y la distribución de contenidos entre todos los cooperantes, funcionalidades que son esenciales para el desarrollo de trabajos cooperativos (JOHNSON, JOHNSON y HOLUBEC, 1993).

La articulación de estas funcionalidades fue posible por el guiado inicial del profesor, la buena disposición que manifestaron los alumnos por emprender dinámicas activas de aprendizaje y la habilidad para el uso de herramientas integradas en el PLE.

(a3) El interés de los alumnos y el profesor. En último lugar, aunque no de importancia, reconocemos la existencia de una red de potencialidades facilitadas por aspectos personales y curriculares.

El propio diseño curricular de la asignatura propugnaba el uso de las TIC en el aula como vehículo para un aprendizaje que integrase al alumno en la sociedad red actual; asimismo, los contenidos de la asignatura podían ser trabajados con libertad suficiente, pues daban un margen amplio de discrecionalidad sobre el grado de profundización que debía alcanzarse, siempre y cuando no supusiese detrimento de otros contenidos de la asignatura. En consonancia con este margen de actuación, se pudo disponer de un tiempo discrecional para lograr las habilidades necesarias en el manejo de PLE.

El interés de los alumnos facilitó enormemente el desarrollo de esas habilidades, que además ya habían sido cultivadas indirectamente a través del uso de otras herramientas TIC con funcionalidades semejantes, como el uso de navegadores, de aplicaciones de ofimática o de aplicaciones de comunicación móvil.

Finalmente, representó también un papel positivo en esta red de affordances, la propia formación en las posibilidades educativas de las TIC acreditada por el profesor, que se traducía en un interés persistente por iniciar actividades encaminadas a sacar partido de estas redes de posibilidades.

(b) Boundary Crossing

El salto intercontextual debe entenderse como una positiva internalización de estrategias de aprendizaje que de ser usadas en un contexto determinado pasan a otro diferente, donde, en principio, no se requerían ni está determinado su uso (BARRON, 2006). Asumimos esta internalización como una manifestación de aprendizaje duradero, que capacita al alumno para el trabajo en contextos más diversos y, en consecuencia, a estar expuesto a una mayor variedad y riqueza de oportunidades de aprendizaje. Cuando nos referimos a saltos de contextos, estos no se circunscriben a los que entran en juego en una actividad de aprendizaje determinada, sino que pueden funcionar a lo largo y ancho de la vida del aprendiz (JACKSON, 2013). Nosotros apreciamos la existencia de fenómenos de saltos contextuales en los siguientes hechos:

(b1) *El aprendizaje del uso de catálogos de biblioteca*, específicamente los llamados en línea, comenzó en las tareas iniciadas espontáneamente por los alumnos en la propia biblioteca del centro y posteriormente en las bibliotecas de barrio. Esta habilidad parece haber entrado a formar parte del conjunto de capacidades personales de búsqueda de recursos, en cuanto a que se observó que los alumnos en general recurrían a los catálogos de biblioteca en línea independientemente del contexto en el que se encontraban. Podemos decir, además, que este recurso entró a formar parte de su PLE por iniciativa propia, sin concurso alguno del profesor.

(b2) *Aprendizaje autónomo y cooperativo*. Las dinámicas cooperativas estaban previstas que se desarrollasen en el aula tecnológica, como así fue; sin embargo, la cooperación entre los alumnos se extendió también a otros contextos, especialmente al aula formal. En las etapas finales de la actividad, las interacciones se llevan a cabo en el espacio formal del aula, pero ahora la figura del profesor ha perdido su centralidad en la dinámica educativa, mientras que son los alumnos quienes ofrecen contenido y estructura a la clase, asumiendo además la función de evaluadores de sus propias competencias.

En menor medida —sobre todo por la falta de datos fehacientes— podemos afirmar también que las interacciones en lo que hemos llamado espacios personales de comunicación se produjeron sobre la base de estrategias cooperativas, en cuanto a que los alumnos se mantuvieron también aquí en los roles que desempeñaban para su trabajo. Es posible que la actividad desarrollada imprimiese cierta proclividad a este tipo de trabajo para otras experiencias futuras, teniendo en cuenta las valoraciones expresadas por los propios alumnos.

(b3) *Integración de herramientas de comunicación social informal en PLE formal*. Los alumnos integraron motu proprio la herramienta *Whatsapp* de comunicación a través de móvil en sus PLE. Según ellos mismos adujeron, este hecho obedeció a la necesidad de una agilidad en las comunicaciones grupales mayor que la proporcionada por los foros de discusión de Diigo. La facilidad de *Whatsapp* para la construcción de grupos ad hoc, para la comunicación tanto sincrónica como asincrónica, así como su portabilidad extrema, justifican la intervención de esta aplicación móvil en espacios de aprendizaje formal, como fue el caso de nuestra experiencia.

Como colofón final a este estudio, querríamos destacar que el análisis ecológico del aprendizaje que hemos realizado, sin pretender ser exhaustivo, llevan a la constatación de hechos relevantes en el desarrollo de iniciativas de aprendizaje, sean o no de orden formal, como es el caso de la presentada aquí. El análisis de los contextos que intervienen en la actividad, de sus elementos y configuración, así como el estudio detenido

de sus posibilidades de acción, parecen, por tanto, ofrecer una perspectiva útil para el diseño de aprendizajes y/o su valoración.

Referencias

AKKERMAN, S.; BAKKER, A. Boundary crossing and boundary objects. *Review of Educational Research*, v. 81, n. 2, p. 132-169, 2011.

BARAB, S.; ROTH, W. Curriculum-based ecosystems: supporting knowing from an ecological perspective. *Educational Researcher*, v. 35, n. 5, p. 3-13, 2006.

BARRON, B. Interest and self-sustained learning as catalysts of development: A learning ecology perspective. *Human development*, v. 49, n. 4, p. 193-224, 2006.

BATES, A. *Teaching in a digital age*. 2015. Disponible en: <<http://dergipark.gov.tr/download/article-file/81627>>.

BRONFENBRENNER, U. The ecology of cognitive development: Research models and fugitive findings. In: WOZNIAK, R.; FISCHER, K. (Eds.) *Development in context: Acting and thinking in specific environments*. Hillsdale: Erlbaum, 1993. p. 3-44.

BROWN, J. S. Growing up: digital: How the web changes work, education, and the ways people learn. *Change: The Magazine of Higher Learning*, v. 32, n. 2, p. 11-20, 2000.

BUCHEM, I.; ATTWELL, G.; TORRES, R. Understanding personal learning environments: literature review and synthesis through the activity theory lens. In: The PLE Conference, 2011, Southampton. *Proceedings...* Southampton. Jul. 2011. p. 1-33.

CASTAÑEDA, L; ADELL, J. *Entornos personales de aprendizaje: claves para el ecosistema educativo en red*. Alcoy: Marfil, 2013.

DÍAZ BARRIGA, F.; HERNÁNDEZ, G. *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo*. México: McGraw-Hill, 2002.

GERMAIN, C.; GITTERMAN, A. Ecological perspective. *Encyclopedia of social work*, v. 1, p. 816-824, 1995.

GIBSON, J. *The ecological approach to visual perception*. Hillsdale: Erlbaum, 1986.

HERMANS, H.; GIESER, T. Introductory chapter. History, main tenets and core concepts of dialogical self theory. In: HUBERT, J.; GIESER, T. (Eds.). *Handbook of Dialogical Self Theory*. Nueva York: Cambridge University Press, 2012. p. 1-21.

JACKSON, N. J. The concept of learning ecologies. *Lifewide learning, education and personal development e-book*, 2013.

JOHNSON, D. W.; JOHNSON, R. T.; HOLUBEC, E. J. *Cooperation in the Classroom*. Edina: Interaction Book Company, 1993.

LAPKA, M.; VÁVRA, J.; SOKOLÍČKOVÁ, Z. Cultural ecology: contemporary understanding of the relationship between humans and the environment. *Journal of Landscape Ecology*, v. 5, n. 2, p. 12-24, 2012. doi: 10.2478/v10285-012-0050-z.

LEWIN, K. *A dynamic theory of personality*. Nueva York: McGraw-Hill, 1935.

MOREIRA, M. A. ¿Por qué conceptos? ¿Por qué aprendizaje significativo? ¿Por qué actividades colaborativas? ¿Por qué mapas conceptuales? *Curriculum*, v. 23, p. 9-23, 2010.

NARDI, B.; O'DAY, V. Information ecologies: using technology with heart. Chapter four: information ecologies. *First Monday*, v. 4, n. 5, 1999.

NILSON, L. *Creating self-regulated learners: strategies to strengthen students? Self-Awareness and learning skills*. Virginia: Stylus, 2013.

PARK, R. E. Human ecology. *The American Journal of Sociology*, v. 42, p. 1-15, 1936.

RICHERSON, P.; MULDER, M.; VILA, B. *Principles of human ecology*. Nueva York: Simon & Schuster, 1996.

SANTOS-CAAMAÑO, F. J.; MUÑOZ-CARRIL, P. C.; GONZÁLEZ-SANMAMED, M. Meaningful, collaborative learning through web 2.0 tools. *INTED 2015 Proceedings*, Madrid, 2015, p. 3860-3868. Disponible en: <<https://library.iated.org/view/SANTOSCAAMANO2015MEA>>.

SIEMENS, G. Connectivism: creating a learning ecology in distributed environments. In: HUG, T. (Ed.), *Didactics of microlearning: Concepts, discourses, and examples*. Münster: Waxmann, 2007. p. 53-68.

STEWART, J. *Theory of culture change: the methodology of multilinear evolution*. Urbana: University of Illinois Press, 1955.

STRINGER, E. T. *Action Research (3ª ed.)*. California: Sage, 2007.

VAN DEN BEEMT, A. y DIEPSTRATEN, I. Teacher perspectives on ICT: A learning ecology approach. *Computers & Education*, v. 92, p. 161-170, 2016. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.compedu.2015.10.017>

VANDER, T. Explaining and Showing Broad and Narrow Folksonomies. *Vanderwal.net*. 2005. Disponible en: <<http://www.vanderwal.net/random/entrysel.php?blog=1635>>.

VYGOTSKY, L. *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Cambridge: Harvard University Press, 1978.

WILLIAMS, R.; KAROUSOU, R.; MACKNESS, J. Emergent learning and learning ecologies in Web 2.0. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, v. 12, n. 3, p. 39-59, 2011. doi: 10.19173/irrodl.v12i3.883.

WRIGHT, H.; BARKER, R. *Methods in psychological ecology*. Lawrence: Department of Psychology, University of Kansas, 1950.

YAMAGATA-LYNCH, L. *Activity systems analysis methods: understanding complex learning environments*. Nueva York: Springer, 2010.

YOUNG, G. A conceptual framework for an interdisciplinary human ecology. *Acta Oecologiae Hominis, International Monographs in Human Ecology*, v. 1. Lund, Suecia: University of Lund, 1989.

WOOLFOLK, A. *Psicología educativa*. II. ed. México: Pearson, 2010.

Recibido: 10/02/2018

Received: 02/10/2018

Aprobado: 02/03/2018

Approved: 03/02/2018