

# Realidad aumentada y blog en el ciclo básico de carreras de ingeniería

## Augmented reality and blog in the basic cycle of engineering careers

Carla M. Mansilla<sup>1</sup>, Rosa Mabel Becchio<sup>1</sup>, Patricia Schaspchuck<sup>1</sup>, Vanesa Ordoñez<sup>1</sup>, María Cecilia Brizi<sup>1</sup>, Guillermo Peralta<sup>1,2</sup>, Iván Paye<sup>1</sup>, Anselmo Regis<sup>1</sup>, María Cecilia Blatter<sup>1</sup> y Cristina Cámara<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional del Litoral. R. P. Kreder 2805, (3080) Esperanza, Santa Fe. Argentina.

<sup>2</sup>Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas - Centro Científico Tecnológico Conicet – Santa Fe.

\*E-mail: [carmans@fca.unl.edu.ar](mailto:carmans@fca.unl.edu.ar)

### Resumen

Se presenta una investigación sobre la aplicación de herramientas tecnológicas como la realidad aumentada y el blog, en la enseñanza de las asignaturas Física y Química, de las de carreras de Ingeniería que se cursan en la Universidad Nacional del Litoral, particularmente en Ingeniería Agronómica de la Facultad de Ciencias Agrarias. Se da cuenta del estudio preliminar del estado del arte como de los pasos que se siguen para el diseño, la aplicación y la evaluación de dispositivos basados en realidad aumentada y blogs. Estos dispositivos tienden a complementar y mejorar los procesos de aprendizaje en asignaturas del ciclo básico.

**Palabras clave:** Realidad aumentada; Blog; Enseñanza de la ingeniería; Dispositivos didácticos; Enseñanza de física y química.

### Abstract

An investigation is presented on the application of technological tools such as augmented reality and the blog, in the teaching of Physics and Chemistry subjects, of Engineering careers that are studied at the Universidad Nacional del Litoral, particularly in Agronomic Engineering of the Facultad de Ciencias Agrarias. It gives an account of the preliminary study of the state of the art as well as the steps that are followed for the design, application and evaluation of devices based on augmented reality and blogs. These devices tend to complement and improve learning processes in basic cycle subjects.

**Keywords:** Augmented reality; Blog; Teaching Engineering; Teaching Devices; Teaching Physics and Chemistry.

## I. INTRODUCCIÓN

En este trabajo, desarrollaremos la propuesta de investigación que un equipo interdisciplinario de investigadores de la Facultad de Ciencias Agrarias (FCA) de la Universidad Nacional del Litoral (UNL) se encuentra desarrollando en dos cátedras del ciclo básico de la carrera de Ingeniería agronómica (Química y Física), tendientes a producir mejoras en los aprendizajes de los estudiantes, a través de la construcción e implementación de dispositivos pedagógicos en las propuestas de enseñanza utilizando la realidad aumentada y el blog.

En tal sentido, daremos cuenta acerca de los objetivos que guían la misma y un análisis preliminar del estado del arte, como también, la propuesta metodológica, los indicadores e instrumentos de evaluación, el plan de actividades y las conclusiones. Describimos a continuación los objetivos de la investigación en cuyo marco se diseñarán los dispositivos didácticos de realidad aumentada (RA) y blog.

[www.revistas.unc.edu.ar/index.php/revistaEF](http://www.revistas.unc.edu.ar/index.php/revistaEF)

REVISTA DE ENSEÑANZA DE LA FÍSICA, Vol. 33, no. extra (2021)

421

*La evaluación del presente artículo estuvo a cargo de la organización de la XXII Reunión Nacional de Educación en Física*

El objetivo general es explorar, analizar, describir y evaluar, cómo incide en los aprendizajes de los estudiantes de las asignaturas Física y Química del ciclo básico de la carrera de Ingeniería Agronómica de la Universidad Nacional del Litoral, el uso de dispositivos de enseñanza que incorporen la realidad aumentada y el blog, fomentando el trabajo grupal y el aprendizaje colaborativo en el marco de una visión constructivista de los procesos de enseñanza y de aprendizaje.

Los objetivos específicos son:

1. Indagar acerca del estado del arte de RA y blog en educación, en forma particular en la enseñanza de las asignaturas Física y Química.
2. Relevar y evaluar recursos didácticos que empleen RA y blog en el desarrollo de clases de asignaturas Física y Química en carreras de Ingeniería y en forma particular en Ingeniería Agronómica.
3. Promover la formación del Grupo de Trabajo en el uso de la RA y el blog en la enseñanza de las asignaturas Física y Química.
4. Diseñar y desarrollar dispositivos didácticos basados en RA para ser utilizado en la enseñanza de las asignaturas referenciadas.
5. Diseñar y desarrollar dispositivos didácticos basados en blog como bitácora de las experiencias de los alumnos en el uso de la RA en las asignaturas referenciadas.
6. Implementar los dispositivos didácticos basados en RA y blog en el desarrollo de los temas “*Enlaces Químicos y Estados de agregación de la materia*” y “*Cinemática y Dinámica*” de Química y Física respectivamente.
7. Recolectar datos, producir información y elaborar conclusiones.

## II. METODOLOGÍA

En el marco de una investigación cualitativa que comenzó a principios de 2021, el grupo de investigación pretende investigar acerca de las implicancias en los procesos de enseñanza y de aprendizaje de las asignaturas Física y Química, de la incorporación de dispositivos didácticos innovadores empleando realidad aumentada y blog.

En el diseño y desarrollo de los dispositivos didácticos basados en RA y blog, trabajarán conjuntamente investigadores y docentes de las cátedras de Física y Química de Ingeniería Agronómica de la FCA-UNL.

Los dispositivos didácticos basados en RA serán propuestos a los estudiantes de las asignaturas mencionadas con su correspondiente tutorial de uso y guía de actividades en el Entorno Virtual.

Con respecto al blog, al ser éste una herramienta de la Web 2.0, su creación y “*entradas*” se realizarán en línea, es decir, en la Web. Se propondrá a los alumnos la creación de un blog por grupo. Además, como gestor de contenidos para este proyecto, usaremos Blogger de Google, por ser muy conocido e intuitivo en su uso.

Cabe aclarar que, si bien los dispositivos didácticos que se pretenden aplicar en este proyecto son los recursos RA y blog, la plataforma dónde se guiará a los alumnos respecto a su uso y aplicación como las actividades didácticas, etc. será el entorno virtual de aprendizaje institucional, donde ambas asignaturas cuentan con su aula virtual y alojan todo el material y las actividades, desde antes de este proyecto.

La metodología de esta investigación abarcará las siguientes etapas:

I. En una primera etapa, que es la que se está desarrollando actualmente, se realizará la búsqueda, recuperación, análisis e interpretación de datos, información como resultados obtenidos y registrados en diversas bibliografías, estudios, investigaciones y recursos con el fin de conocer el estado en el que se encuentra la tecnología emergente RA y el uso del blog en el ámbito educativo.

II. En una segunda etapa se evaluarán los recursos seleccionados y se diseñarán los dispositivos didácticos pertinentes a la aplicación de los mismos en las aulas de Física y Química.

Los dispositivos didácticos producidos serán evaluados a través de testeos, considerando diversos criterios.

III. En esta etapa se implementarán los dispositivos didácticos diseñados basados en RA y blog en las clases de resolución de problemas y en las de Trabajos Prácticos en las cuáles se aborden los temas de “*Cinemática*” y “*Dinámica en Física*” y “*Enlaces Químicos*” y “*Estados de agregación de la materia*” en Química.

IV. En una cuarta etapa se analizarán y evaluarán los resultados obtenidos a partir de métodos que combinen evaluaciones cuantitativas con otra información cualitativa obtenida a través de encuestas a alumnos y docentes, entrevistas, observaciones de clases, análisis de informes de Trabajos Prácticos, etc.

En cada etapa se recolectarán datos, producirá información y elaborarán conclusiones preliminares para ir obteniendo diagnósticos que nos conduzcan a reflexiones y acciones concretas.

Se elaborarán conclusiones, informes preliminares y final de resultados como también se socializarán los hallazgos

provisorios y finales mediante la publicación de avances y resultados obtenidos en el presente proyecto; esto se hará mediante participación en eventos de divulgación científica-académica (congresos, jornadas, etc.) y en revistas especializadas, etc.

Se realizará la construcción de un repositorio de recursos didácticos con contenidos generados en forma cooperativa para las cátedras de Física y Química de la Facultad de Ciencias Agrarias, con el propósito de concretar aportes, que se consideran mejorarán la enseñanza en al aula de las mencionadas asignaturas.

### III. INDICADORES E INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN

Para la evaluación de los resultados obtenidos en las distintas etapas planteadas, se seleccionaron indicadores en el marco de las propuestas que hacen Mauri y otros (2007) y Morduchowicz (2006). La evaluación se realizará a través de la medición de los indicadores seleccionados con el objetivo de valorar cómo la incorporación de la RA y del blog promueve aprendizajes significativos en los estudiantes y qué influencia formativa y sumativa tiene para las docentes en su práctica pedagógica y formación profesional el uso de las TIC, tanto en sus propios aprendizajes como formadores y en la construcción de dispositivos didácticos de enseñanza, utilizando RA y blog. Para tal fin, se seleccionaron indicadores e instrumentos que se listan a continuación en las tablas I y II.

**TABLA I.** Indicadores e instrumentos para la evaluación destinados a docentes integrantes del proyecto.

Indicadores	Instrumentos
La incorporación de la RA y del blog en la enseñanza del tema Enlaces Químicos y Estados de agregación en la materia de Química y los docentes involucrados durante y al final de la Cinemática y Dinámica en Física, promueve el aprendizaje significativo de los mismos.	Entrevistas semiestructurada y encuesta. Autoinforme de investigación.
Valoración de los docentes acerca de los resultados de aprendizajes significativos, utilizando RA y el blog como parte de los dispositivos de enseñanza de los temas referenciados.	Entrevistas semiestructurada y encuesta. Autoinforme de los docentes involucrados durante y al final de la investigación.
Estimación de los docentes acerca de la influencia formativa y sumativa en su práctica docente y formación profesional el uso de las TIC, tanto en sus propios aprendizajes como formadores y en la construcción de dispositivos didácticos de enseñanza, utilizando RA y blog.	Entrevistas semiestructurada y encuesta. Autoinforme de los docentes involucrados durante y al final de la investigación.

**TABLA II.** Indicadores e instrumentos para la evaluación destinados a estudiantes que cursan las asignaturas Física y Química

Indicadores	Instrumentos
La incorporación de la RA y del blog en la enseñanza del tema <i>Enlaces Químicos y Estados de agregación en la materia de Química y clases de las asignaturas Física y Química cuando se desarrollen los temas seleccionados, utilizando la RA y el de los mismos.</i>	Entrevistas semiestructurada y encuesta. Observación de blog.
Las actividades propuestas con las herramientas RA y blog, constituyen ambientes de trabajo conjunto ente estudiantes y docentes, favoreciendo el trabajo colaborativo.	Entrevistas semiestructurada y encuesta. Observación de clases de las asignaturas Física y Química cuando se desarrollen los temas seleccionados, utilizando la RA y el blog.
Cantidad de entradas y comentarios de los estudiantes en el blog, socializando sus experiencias significativas de aprendizaje con RA fomentando el trabajo colaborativo.	Observación del blog y conteo de entradas y comentarios.
Contenidos de las publicaciones concretadas por estudiantes en el blog que reflejen significatividad en los aprendizajes de los temas abordados en las asignaturas de Física y de Química, en los que se ha utilizado RA.	Observación del blog, análisis de los contenidos publicados y construcción de conclusiones.

#### IV. PLAN DE ACTIVIDADES

A continuación, se enumeran las actividades propuestas para alcanzar los objetivos de investigación:

1. Relevamiento bibliográfico, de investigaciones y recursos sobre el uso de RA y blog en educación, en forma particular en la enseñanza de las asignaturas Física y Química
2. Relevamiento y evaluación de recursos didácticos que empleen RA y blog en asignaturas Física y Química en carreras de Ingeniería y en forma particular en Ingeniería Agronómica.
3. Formación del grupo de trabajo utilizando la modalidad virtual y presencial de manera integrada.
4. Diseño y desarrollo de los dispositivos didácticos basado en RA y en blog, para las asignaturas referenciadas.
5. Construcción de instrumentos de recolección de datos y testeos de los mismos.
6. Utilización de los dispositivos didácticos basados en RA y blog en el desarrollo de los temas “*enlaces químicos y estados de agregación de la materia*” y “*cinemática y dinámica*” de Química y Física respectivamente.
7. Recolección, análisis y evaluación de datos recolectados.
8. Elaboración de conclusiones y de informes preliminares y final de resultados.
9. Socialización de los avances y resultados provisorios y finales, mediante publicaciones y participación en eventos de divulgación científica-académica (congresos, jornadas, etc.) y en revistas especializadas en educación en física, en química y en nuevas tecnologías e informática, tanto del país como del exterior.

Actualmente se están desarrollando las actividades 1, 2 y 3.

#### V. ANÁLISIS DEL ESTADO DEL ARTE

*“El siglo XXI se desenvuelve en un contexto marcado por nuevos retos y nuevas oportunidades en cuanto al desarrollo de la información, el conocimiento y el aprendizaje”* (Alfonso Sánchez, 2016, p. 236). El ámbito educativo, particularmente las instituciones educativas y los actores institucionales que la constituyen forman parte de este contexto, en el que las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) les brindan desafíos y oportunidades enormes de acceso, gestión, circulación y producción de conocimiento e información en interacción y colaboración con otros, en diversos entornos. Nos encontramos, según Castañeda y Adell (2013), abrevando en los aportes de Weller (2011), “*en una era educativa... de la abundancia*”.

A partir de la influencia de las nuevas tecnologías y principalmente del “*fenómeno Internet*”, se establecen nuevas maneras y modalidades de pensar, de leer, de informarse, de sentir, de expresar, de relacionarse y de interactuar, se producen transformaciones que modifican de manera significativa los modos de organizar y entender la realidad, y por ende en las maneras de enseñar, de aprender y de educar (Temporetti, 2001).

Ante este contexto referenciado, se vislumbra que la inclusión de las TIC en las propuestas de enseñanza y aprendizaje reviste diferentes sentidos didácticos, y esa diversidad de sentidos está constituida por múltiples variables que entran en juego para que esto acontezca; algunas de estas van desde los marcos teóricos referenciales de los docentes, la accesibilidad y disponibilidad a internet y diversos recursos (computadora, etc.), el nivel educativo para el que se forma como también la formación o capacitación de cada uno. Lo explicitado puede resultar contradictorio y generar tensiones, si se tiene presente el marco de las políticas educativas públicas que se implementaron y las inversiones que se concretaron en formación en TIC como el acceso a dispositivos tecnológicos en estos últimos años, inclusive para sectores menos favorecidos por ejemplo el caso de Argentina.

En tal sentido, ante el abanico de prácticas educativas que conllevan una diversidad de usos como de no usos de las TIC, el grupo de investigación se adhiere y enmarca en perspectivas alternativas de enseñanza y aprendizaje (para algunos socio-críticas, constructivistas, entre otras) que, aunque sus escenarios de desarrollo pueden estar signados como no por limitaciones en el acceso a internet y a ciertos recursos como son computadoras, las tecnologías están puestas al servicio justamente, de la enseñanza y el aprendizaje. Estas prácticas se encuentran insertas en lo que

Maggio (2012) denominó como inclusión genuina. Los docentes incorporan las nuevas tecnologías a las propuestas de enseñanza, reconociendo *“su valor en los campos de conocimiento disciplinar objeto de la enseñanza”*. De esta manera las prácticas se caracterizan por ser ricas, potentes y productivas.

Es así que, las prácticas aludidas adquieren múltiples características sobre las que se torna necesario aludir y desarrollar.

Los docentes producen y desarrollan propuestas en las que no se constituyen como meros *“dadores”*, *“emisores”* de conocimientos producidos por una comunidad científica alejada de la vida diaria de los estudiantes; sino que apuestan a situar las mismas, de acuerdo al territorio del que proviene cada niño, joven o adulto y en el que está inserta la institución educativa; intentan considerar y consideran los procesos de conocimientos en entornos tecnológicos que realiza cada destinatario de sus propuestas, ya que, de acuerdo a las posibilidades existentes en su contexto de procedencia, se vinculan de modo espontáneo con las tecnologías de la información y la comunicación (computadoras, smartphone, entre otros).

Considerando lo expuesto, el punto de partida de las propuestas de enseñanza y su enriquecimiento permanente, está dado en revalorizar y rescatar lo que cada estudiante conoce, sabe sobre un tema, una situación problemática y sobre la tecnología con la que se vincula, en pos de considerar su abordaje y ampliar como profundizar sus campos.

Esto implica reconocer que tanto estudiantes como docentes estamos inmersos en un medio social y cultural constituido por diversos medios de comunicación, soportes tecnológicos (teléfonos móviles, reproductores portátiles de audio y video, computadoras, tableta, etc.) y accesibilidad a diversos tipos conocimientos por intermedio de los mismos. Medio social y cultural en los que se encuentran naturalizados en la actualidad, inclusive desde edades muy tempranas, sacar fotografías, grabar videos, publicarlas en redes sociales, jugar en redes con otros jugadores, vender y comprar vía internet (a través de mercado libre por ejemplo), comunicarse enviando y recibiendo mensajes escritos como orales a través de una aplicación del smartphone (por ejemplo WhatsApp, entre otros).

En tal sentido, estas prácticas son las que por excelencia los docentes intentarán recuperar, poner al servicio de la enseñanza y el aprendizaje, superando los vacíos que se pueden suscitar, *“entre los modos como nuestros alumnos conocen y pueden aprender y nuestras propuestas para favorecer que ello ocurra”* (Maggio, 2012). Estos vacíos, según la autora referenciada, pueden ser cognitivos, culturales y pedagógicos.

A lo expuesto, se le puede sumar que las disciplinas a enseñar son consideradas como campos de conocimientos que construyó y construye una comunidad científica a lo largo del tiempo, resultado de debates, confrontaciones, como acuerdos en pos de resolver problemas que dicha comunidad identifica, aborda y decide resolver. Teniendo entonces presente los modos de aprender de nuestros estudiantes y como estos se vinculan con el conocimiento y las TIC, se torna una necesidad acercar a estos al devenir de la disciplina misma, utilizando las TIC. En tal sentido, la Web 2.0 a través de la utilización de diversos dispositivos, nos ofrece la posibilidad de acceder a información, noticias, trabajos de todo tipo tanto en su valor testimonial como tomar contacto con personas, entidades y organizaciones que las producen. Estas posibilidades son altamente valorables y potentes, y ponen de frente a situaciones complejas a los docentes; por un lado, enseñar a buscar información en determinados sitios, páginas, y a conformar criterios para discernir la seriedad y confiabilidad de la información buscada y encontrada; por otro, a analizar la misma, seleccionarla y comprenderla en función de las actividades a concretar, las consignas proporcionadas; al mismo tiempo que, cómo comunicar la misma de manera verbal como escrita, utilizando diferentes formatos (digital como papel), respetando y citando las fuentes de donde fue obtenida.

Es así entonces que la Web desde la perspectiva de la enseñanza y el aprendizaje, posibilita tomar contacto con la construcción de un campo de conocimiento, dar cuenta de cómo se construye el mismo, cuáles son sus debates, líneas de investigación, problemáticas actuales, entre otras, a través de publicaciones en diversas revistas digitales, páginas en las que se publican los últimos hallazgos, resúmenes de conferencias, conferencias, congresos como entrevistas online, etc.

Lo explicitado hasta el momento da cuenta de una inclusión genuina de las TIC en la enseñanza, ya que según los docentes reconocen *“su valor en los campos de conocimiento disciplinar objeto de la enseñanza”* (Maggio, 2012, p. 19).

Complementando lo expuesto, la Web 2.0 pone a disposición de docentes y estudiantes una multiplicidad de herramientas y plataformas de fácil uso para la publicación de información en la red, promoviendo y facilitando el trabajo colaborativo y la creación de comunidades para la comunicación síncrona y asíncrona. Entre las herramientas

encontramos los blog, las wikis, lugares para compartir y visualizar videos como YouTube, realizar presentaciones multimedia, las plataformas educativas como Moodle y Webquest, entre otras. Conocer, reconocer y poner la Web 2.0 al servicio de la enseñanza y aprendizaje puede resultar una práctica compleja, pero con múltiples beneficios, involucrando acciones propias de la enseñanza y del aprendizaje: leer documentos, realizar ejercicios, resolver situaciones problemáticas, formular preguntas al docente, trabajar en equipo de manera colaborativa, concretar evaluaciones, debatir, producir conocimientos, entre otras, sin la presencia física en un mismo momento y lugar. Considerando lo expuesto, desde perspectivas alternativas, las posibilidades que nos ofrece, entonces, la Web 2.0 conlleva a que estudiantes como docentes se transformen en sujetos activos en su propio proceso de enseñanza y de aprendizaje.

Es así que, la Web 2.0 está teniendo un gran impacto en el ámbito educativo y varios autores han estudiado los beneficios de adoptar servicios Web en el contexto de la educación superior (Castañeda & Adell, 2013)

En el caso específico de las instituciones educativas de nivel superior universitaria, en la práctica habitual, la presencia de las TIC es una realidad que va en continuo aumento debido a la Sociedad de la Información que le demanda actualización y capacitación en las nuevas tecnologías circundantes y emergentes; habiéndose “masificado” podríamos decir su uso en el contexto de pandemia mundial, no por simple elección, sino por necesidad y hasta obligación.

Dentro de las múltiples clasificaciones, tipificaciones que se pueden encontrar acerca del uso predominante de las TIC en el nivel superior como otros, encontramos las “herramientas de comunicación social”, “de audio y video conversación” y de “construcción colaborativa de conocimiento”. Todas estas de alguna manera, con diversas frecuencias de uso y sentidos, se utilizaban y se utilizan con más recurrencia en la educación superior.

A partir de lo expuesto y considerando la multiplicidad de tecnologías emergentes en educación, una de las más prometedora es la RA, apreciada como una diversificación de entornos virtuales que incorpora objetos virtuales al mundo real (Núñez *et al.*, 2020). En el caso específico de las herramientas de construcción colaborativa de conocimiento, entre tantas otras, el blog como sitio web nos ofrece la posibilidad de recopilar textos o artículos de uno o varios autores tendientes a construir, como ya explicitamos, colaborativamente y compartir el conocimiento.

Éstos, integrados y relacionados a otras estrategias de aprendizajes permiten la construcción de dispositivos potentes para la enseñanza, entendidos como el grupo de estrategias que seleccionan, integran, complementan y articulan los docentes en sus propuestas didácticas para favorecer aprendizajes significativos.

Remitiéndonos específicamente a la RA, esta permite el enriquecimiento de la realidad a través de la superposición de metadatos en formatos tales como texto, imagen, video y otros como coordenadas geográficas, que pueden ser visualizados a través de dispositivos de uso generalizado como celulares, tabletas y computadoras (Johnson *et al.*, 2016).

La RA se está aplicando en entornos productivos e industriales con muy buena aceptación, tanto en la asistencia técnica remota como en la gestión de producción y base de datos. De esta manera la RA se convierte en una herramienta muy eficaz en la transferencia de conocimiento procedural, principalmente en procesos de reparación o mantenimiento.

Los sistemas de RA se caracterizan por tres propiedades: combinación de objetos reales y virtuales en un entorno real, alineación de objetos reales y virtuales entre sí, y ejecución de forma interactiva y en tiempo real.

Esta integración mixta de la realidad física y digital se puede llevar a cabo en diferentes niveles: utilización de los códigos QR, uso de imágenes, utilización de objetos en 3D, movilización de coordenadas mediante GPS, o huellas termales (Telefónica, 2011).

Los sistemas de RA se dividen en los que se basan en la ubicación y los que se basan en imágenes: los primero utilizan los datos sobre la posición de los dispositivos móviles, determinado por el sistema de posicionamiento global (GPS) o sistemas de posicionamiento basados en wifi, los basados en imágenes se centran en técnicas de reconocimiento de imagen utilizados para determinar la posición de objetos físicos en el entorno real para la ubicación apropiada de los contenidos virtuales relacionados con estos objetos (Osuna & Pérez, 2017).

En el ámbito de la educación su importancia radica en las posibilidades que ofrece la RA en enriquecer la información que se presenta, proporcionando una combinación de información digital e información física en tiempo real por medio de distintos soportes tecnológicos, para crear con ello una nueva realidad enriquecida (Cabero Almenara & Barroso Osuna, 2016).

En el mismo sentido, la RA facilita la comprensión de fenómenos y conceptos complejos, porque favorece por una parte, la descomposición de un fenómeno u objeto en sus diferentes fases, etapas o partes y por otra, permite la percepción del objeto o fenómeno desde diferentes puntos de vistas, entonces estas posibilidades propician su utilización como medio para sustituir los modelos físicos de las disciplinas científicas (Cabero Almenara & Barroso Osuna, 2016).

Los escenarios de RA promueven que los estudiantes puedan contextualizar la información y al mismo tiempo enriquecerla con información adicional. También mediante ella los alumnos son capaces de interactuar con los objetos virtuales en una forma directa y natural mediante la manipulación de objetos reales y sin la necesidad de dispositivos sofisticados y costosos. En tal sentido la RA proporciona experiencias de aprendizaje fuera del aula y por tanto favorecen su contextualización, favoreciendo así el aprendizaje ubicuo y contextualizado al convertir cualquier entorno en entorno de aprendizaje (Fombona Cadavieco *et al.*, 2012).

Las prácticas educativas apoyadas en RA favorecen una enseñanza activa por parte del estudiante, puesto que él es el que controla el proceso de aprendizaje al tomar la decisión de cuando necesita aumentar la información y combinar lo real y virtual (Fombona Cadavieco *et al.*, 2012). Desde esta perspectiva podemos decir que la RA facilita el desarrollo de una metodología constructivista de enseñanza-aprendizaje puesto que el estudiante se convierte en una persona activa y hace sus propios descubrimientos relacionando la información que se le presenta por las diferentes vías y obteniendo sus propias inferencias y conclusiones, por supuesto todo ello apoyándose en metodologías específicas de enseñanza (Cabero Almenara & Barroso Osuna, 2016).

Cabe aclarar que el aprendizaje basado en la realización de experimentos y la reflexión sobre sus resultados es la base del paradigma del aprendizaje mediante la práctica, es decir la mejor y la manera más natural de aprender a hacer algo es haciéndolo, como señala la teoría del aprendizaje experiencial. Esto aumenta la comprensión y la retención del material aprendido en comparación con los métodos que solo implican escuchar, leer o incluso ver, y al mismo tiempo hacen que los alumnos se encuentren más motivados a aprender por participar activamente en el proceso de aprendizaje. (Cabero Almenara & Barroso Osuna, 2016)

Si miramos a la educación como herramienta para la transformación social, claramente hay un escenario compartido entre estudiantes y docentes, donde esa transformación anhelada no es tan sencilla. En tal sentido vemos que hay diversos canales de comunicación, como las redes sociales y otros usos de tecnologías que en muchas ocasiones desconciertan al estudiante a la hora de buscar información. En estos escenarios educativos la velocidad de avance de nuevas herramientas tecnológicas ligadas a la inmediatez e instantaneidad en la aplicación hace que repensemos y reflexionemos en cuales recursos utilizar en nuestras aulas físicas y virtuales a la hora de construir el conocimiento.

Perkins (1992) tiene una visión de la enseñanza a partir de la cual advierte que *“la gente aprende más, cuando tiene una oportunidad razonable y una motivación para hacerlo.”* Este tipo de perspectiva, obliga al docente a emplear diferentes prácticas y estrategias y crear entornos de aprendizaje con un solo propósito: incrementar la motivación, el rendimiento y, efectivamente, el aprendizaje significativo del estudiante.

La multiplicidad de tecnologías de la información y comunicación (TIC), ofrece muchas posibilidades para representar, procesar, transmitir y compartir información, creando así un modo de construcción y de difusión del conocimiento social diferente y más cercano a la realidad.

En el caso particular del blog, este viene de la abreviación de *Web log*, se traduce en *“registro web”* o también llamado *“diario digital”* por su sentido de ser una bitácora donde se van registrando contenidos de forma cronológica inversa, es decir, lo más reciente que se ha publicado es lo primero que aparece en la pantalla.

Un blog es en definitiva una página web, pero con una diferencia, su objetivo es mostrar publicaciones y una parte muy importante de estas son los *“comentarios”*, muy característicos de los blogs. Al final de cada publicación del blog hay un apartado de comentarios donde es posible dar opiniones, ideas, responder a las preguntas que hace el autor, o aportar contenidos nuevos de manera de enriquecer el espacio. Esto hace que el blog se convierta en un canal de comunicación bidireccional entre el autor y los lectores permitiendo también la incorporación de recursos multimedia como videos, presentaciones, audios, etc.

Los blogs en la enseñanza y aprendizaje son herramientas que ofrecen un óptimo nivel de interacción con los alumnos ya que disponen de espacios para que los lectores interactúen con los autores por medio de *“comentarios”*. Esto permite que grupos de estudiantes expongan sus opiniones formando así una comunidad con objetivos comunes

que colabora o coopera a través de un blog (Moresco S y Behar P, 2006).

## VI. CONCLUSIONES

Como se ha explicitado, en el presente artículo se describen los pasos a seguir para el diseño, implementación y evaluación de los dispositivos didácticos que incluyan RA y blogs en el marco de un proyecto de investigación en el cual se están desarrollando actualmente las primeras etapas del mismo y se presenta un análisis del estado del arte.

A partir de lo trabajado hasta el momento puede inferirse que el uso de RA en las prácticas educativas puede favorecer la motivación y el trabajo colaborativo, propiciar aprendizajes significativos, comprensivos; es decir, que los estudiantes no solo posean conocimientos sino que puedan hacer cosas con él, que puedan transferirlos a situaciones nuevas; evidenciándolo a través de actividades de comprensión (Perkins, 2008), como la ejemplificación, la generalización, explicación, justificación, etc.

Por otro lado, el diseño, implementación y evaluación de los dispositivos didácticos -aludidos anteriormente- en las cátedras de Física y Química de Ingeniería Agronómica de la FCA-UNL, a partir de los marcos teóricos y la propuesta desarrollada, tenderá a responder diversos interrogantes -por ejemplo ¿La incorporación de la RA y del blog a las aulas de Física y de Química, en el marco de dispositivos didácticos adecuadamente diseñados, favorece el aprendizaje significativo? ¿La integración de RA a la experiencia real favorece la construcción de conocimientos y el desarrollo de contenidos procedimentales y actitudinales en los estudiantes? ¿La utilización del blog como bitácora de procesos y experiencias, favorece el aprendizaje de los temas abordados? ¿Actividades con las herramientas RA y blog, constituyen ambientes de trabajo colaborativo de interés en el ámbito educativo?-, abrir otros, producir nuevos marcos teóricos referenciales y mejorar las propuestas de enseñanza y los procesos de aprendizaje.

## AGRADECIMIENTOS

Este trabajo se lleva a cabo en el marco del proyecto CAI+D UNL N.º 50520190100223LI.

## REFERENCIAS

Alfonso Sánchez, C. I. R. (2016). La Sociedad de la Información, Sociedad del Conocimiento y Sociedad del Aprendizaje. Referentes en torno a su formación. *Bibliotecas anales de investigación*, 12(2), 235-243.

Cabero Almenara, J. y Barroso Osuna, J. (2016). Posibilidades educativas de la Realidad Aumentada. *Journal of New Approaches in Educational Research*, 6(1), 44-50. Recuperado de: <https://doi.org/10.7821/naer.2016.1.140>

Castañeda, L. y Adell, J. (Eds.). (2013). *Entornos Personales de Aprendizaje: claves para el ecosistema educativo en red*. Alcoy: Marfil. Recuperado de: <https://www.um.es/ple/libro/>

Fombona Cadavieco, J., Pascual Sevillano, M. Á. y Madeira Ferreira Amador, M. F. (2012). Realidad aumentada, una evolución de las aplicaciones de los dispositivos móviles. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, (41), 197-210. Recuperado de: <https://idus.us.es/handle/11441/22659>

Johnson, L., Adams Becker, S., Cummins, M., Estrada, V., Freeman, A., & Hall, C. (2016). *NMC Informe Horizon 2016 Edición Superior de Educación*.

Maggio, M. (2012). *Enriquecer la enseñanza. Los ambientes con alta disposición tecnológica como oportunidad*. Buenos Aires, Argentina: Paidós.

Mauri, T., Coll, C. y Onrubia, J. (2007). La evaluación de la calidad de los procesos de innovación docente universitaria. Una perspectiva constructivista. *REDU, Revista de Docencia Universitaria*, 5(1), 1-11. Recuperado de:

<https://polipapers.upv.es/index.php/REDU/article/view/6290/6340>

Moresco, S., Behar, P. (2006). Blogs para a aprendizagem de Física e Química. *Revista Renote Novas Tecnologias na Educação*, 4(1). Recuperado de: <https://doi.org/10.22456/1679-1916.14121>

Morduchowicz, A. (2006). *Los indicadores educativos y las dimensiones que los integran*. Buenos Aires: IIPE-UNESCO. Argentina. Recuperado de: <https://eco.mdp.edu.ar/cendocu/repositorio/01132.pdf>

Núñez, I., Pina, D., Maldonado, E. (2020). La realidad aumentada como recurso didáctico en la enseñanza superior. Recuperado de: [http://www.informaticahabana.cu/sites/default/files/ponencia-2020/EDU089\\_0.pdf](http://www.informaticahabana.cu/sites/default/files/ponencia-2020/EDU089_0.pdf)

Osuna, J. B., & Pérez, O. G. (2017). Producción de recursos de aprendizaje apoyados en Realidad Aumentada por parte de estudiantes de magisterio. *EDMETIC*, 6(1), 23-38. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5911330>

Perkins, D. N. (2008). *La escuela inteligente: Del adiestramiento de la memoria a la educación de la mente*. España: Gedisa.

Telefónica, F. (2011). *Realidad Aumentada: Una nueva lente para ver el mundo*. Fundación Telefónica. Barcelona: Ariel. Recuperado de: [https://educalibre.info/wp-content/uploads/2018/07/Realidad\\_Aumentada\\_Completo.pdf](https://educalibre.info/wp-content/uploads/2018/07/Realidad_Aumentada_Completo.pdf)

Temporetti, F. (2001). La clase ha muerto, viva la clase! En Ovide, *Pedagogía Universitaria de Menin*, Rosario, Argentina: Homo Sapiens. Recuperado de: <http://repositorio.ub.edu.ar/handle/123456789/3010>