

## Itinerarios interactivos con realidad aumentada en procesos de evaluación

Fecha de recepción: agosto 2019  
 Fecha de aceptación: octubre 2019  
 Versión final: diciembre 2019

Alejandra P. Maccagno (\*)

**Resumen:** La Realidad Aumentada es una de las tecnologías emergentes que, pese a su potencial, no se usa demasiado como recurso didáctico en la enseñanza, y por lo tanto, mucho menos en la evaluación. La RA tiene un gran potencial educativo para la creación y producción de escenarios de aprendizajes interactivos, dinámicos y motivadores para los estudiantes. Este trabajo presenta una experiencia de evaluación con RA aplicando marcadores y geolocalización, desde un enfoque de enseñanza y evaluación con metodologías activas. Es un modo de romper el concepto tradicional de evaluación con instancias diversas y pluralidad de instrumentos.

**Palabras clave:** Evaluación - Tecnologías Emergentes - Realidad Aumentada – Innovación

[Resúmenes en inglés y portugués en la página 235]

*“Dime cómo evalúas y te diré qué tipo de profesional y de persona eres”* Miguel Ángel Santos Guerra.

### 1. Introducción

El protagonismo que han adquirido los alumnos en todo lo que significó el desarrollo de diversos proyectos disciplinares e interdisciplinares con inclusión de TICs, y su divulgación en diversos congresos, ha servido de motor impulsor para continuar con otras experiencias innovadoras y nuevas estrategias, como es en este caso, el uso de tecnologías emergentes como la Realidad Aumentada, en procesos de evaluación.

Esta experiencia surge del interés por cuestionar el modo de evaluar en la escuela, y de alguna manera romper con el concepto tradicional que condiciona tanto a estudiantes como a docentes. Es un modo de preguntar para qué y por qué se evalúa, qué se hace en el aula; si se evalúa para contar cuánto saben los alumnos y qué nota obtuvieron o se comienza a pensar en jerarquizar las instancias cualitativas y abrir la pluralidad de instrumentos y recursos, ahondando en la creatividad del docente y su propia motivación.

La intención es correrse de la evaluación tradicional, que se caracteriza por ser individual, igual para todos, en un tiempo y espacio idéntico. Significa pretender dejar la visión de la evaluación estándar –igual número de notas, de prueba, de promedios-, para poner el acento en la transferencia de conocimientos y la formación en competencias que privilegien el razonamiento, la imaginación, la cooperación, la comunicación, el sentido crítico, entre otras.

Y aquí recobran su lugar las tecnologías.

A los fines de esta experiencia vale entonces partir de la siguiente pregunta: las TICs ¿Aportan innovaciones en el campo de la evaluación de los aprendizajes o son herramientas para seguir reproduciendo viejos esquemas en nuevos contextos? ¿Favorecen una ruptura o una continuidad? ¿Qué aportan las tecnologías emergentes a los procesos de evaluación?

### 2. Aportes conceptuales

#### 2.1 Descripción del escenario actual

El concepto de evaluación en el campo de la educación ha ido variando a lo largo del tiempo. Nació unido a la tradición examinadora, de control y medida del rendimiento académico, a la acreditación o certificación, cuestión que caracteriza aún las prácticas evaluativas en las aulas, por cuanto se la vincula directamente con la valoración de los resultados del aprendizaje de los alumnos. Aunque desde una concepción más procesual, hoy el concepto de evaluación todavía está unido a la importancia de exigir de la enseñanza el rendimiento de cuentas, y aparece disociado del proceso de enseñar y aprender. Sin embargo, y frente a los cambios que en educación se vienen gestando en relación con la enseñanza por competencias, la evaluación vuelve a ser un tema prioritario pero desde una mirada más ética y social. Hablamos de un concepto basado en el proceso: evaluar es entender y valorar los procesos y resultados de la intervención educativa. Si en la evaluación tradicional se utilizan como procedimientos metodológicos la cuantificación y el tratamiento estadístico de los datos, en esta nueva perspectiva se busca usar una pluralidad de instrumentos y recursos.

En la escuela secundaria en particular, las prácticas de evaluación siguen siendo tradicionales. Investigaciones como las de Moreno (2006; citado en Ducoing y Fourtoul, 2013) afirman que aún se fomentan aprendizajes memorísticos en los estudiantes y el sistema empleado sigue midiendo los resultados. Estos estudios y otros, encuentran que a pesar de las reformas curriculares implementadas en diferentes países y centradas en favorecer la generación de aprendizajes significativos, estos cambios no se han podido lograr en tanto que las prácticas evaluativas de los docentes siguen valorando en sus alumnos la capacidad de reproducir la información. Convive un modelo tradicional con los intentos de resignificar la práctica hacia nuevos sentidos. Es lo que afirma Philippe Perrenoud (2008) cuando habla de la evaluación entre dos lógicas:

la evaluación que crea jerarquías porque selecciona, y la evaluación formativa. Además existen factores que condicionan la evaluación, tal como lo afirma Santos Guerra (2003): “(...) las prescripciones legales, las supervisiones institucionales, las presiones sociales, las condiciones organizativas, que aún clasifica, compara y jerarquiza, siguen poniendo el énfasis en calificaciones, y el interés en el conocimiento es secundario”.

Esquivel (2009) plantea que, tradicionalmente, el docente ha otorgado importancia a la evaluación, pero aplicada al final de una unidad o de un tema, para comprobar mediante ella si los alumnos han logrado los aprendizajes esperados. Esa concepción disocia la evaluación de la enseñanza y del aprendizaje y, por lo tanto, la convierte en un ejercicio que influye muy poco en la modificación de su práctica o en el mejoramiento de los aprendizajes de los estudiantes.

Por otra parte, los docentes han recibido en su formación inicial una concepción de evaluación que hace énfasis en la elaboración de pruebas en las que las respuestas a las preguntas o consignas se califican como buena o mala, y solicitan del alumno la memorización o la comprensión de relaciones simples. Los instrumentos que predominan son las pruebas escritas individuales, y en otras ocasiones, orales. Fácilmente el alumno se convence de que hay unas reglas de juego a seguir para lograr buenas calificaciones, memorizando hechos, relaciones, fórmulas, fechas, procedimientos, sin conciencia de lo que aprende ni de su importancia. Perrenoud (2008) plantea que la evaluación tradicional conserva del examen, una concepción de equidad que consiste en plantear las mismas preguntas a todo el mundo, al mismo tiempo y en las mismas condiciones. Como si hubiera razones para pensar que los aprendizajes pueden estar sincronizados hasta tal punto que, durante exactamente la misma cantidad de horas y semanas –y estrictamente en forma paralela- los alumnos aprenden lo mismo.

En nuestro país, y en particular en la Provincia de Jujuy, se viene gestando una reforma a partir de nuevos diseños curriculares y nuevos marcos normativos para la evaluación de los aprendizajes, que con enfoques constructivistas, buscan desarrollar una serie de competencias en los estudiantes. Pero como ya se sabe, esto no genera por sí solo un cambio en las prácticas de los docentes. Las tensiones entre cuantitativo-cualitativo, aprendizaje-control, producto-proceso y acreditación-evaluación, siguen configurando la propuesta evaluativa, y los instrumentos y momentos de la evaluación siguen siendo un fin en sí mismo, que considera solo al conocimiento medido como conocimiento socialmente relevante o válido.

## 2.2 Evaluación de los aprendizajes: nuevas miradas

Si se quiere un aprendizaje donde el alumno sea protagonista y activo, no se puede mantener ese concepto tradicional de evaluar.

Tal como afirman Coll, Mauri y Rochera (2012), “(...) la evaluación es una práctica de actividad continua, formativa, auténtica, participada y social. Tomada en su conjunto, la evaluación así entendida, constituye un sistema integrado en -y alineado o concordante con- las actividades de enseñanza y aprendizaje”.

Desde esta mirada, la evaluación toma un sentido integral, esto es, contempla el funcionamiento global de un proyecto y las circunstancias en las que se desarrolla y concreta. Implica un proceso complejo que permite valorar no solo los resultados, sino todas las situaciones pedagógicas en el contexto en el que suceden, teniendo en claro el itinerario o secuencia planificada. Así, se puede entonces afirmar que deja de ser un sistema de clasificación del alumno y pasa a ser un medio de mejora constante de la tarea educativa.

La evaluación es un proceso inherente a la enseñanza y al aprendizaje, que debe ser planificado sistemáticamente y con criterios transparentes para que sirva de apoyo al estudiante en el logro de los aprendizajes, y en el incremento de la calidad en los procesos de formación. Significa poner énfasis en lo formativo, la función pedagógica, el ejercicio ético, la habilidad de autoaprendizaje, la mejora en su calidad, propiciar la metacognición y la motivación a aprender para toda la vida (Himmel, 2003). En este sentido, Barberá (2006) afirma que la evaluación es compleja y multidimensional, y si bien tiene funciones normativas y sociales, debe ir más allá de la acreditación y pasar a ser también evaluación para el aprendizaje en un marco de diálogo y retroalimentación permanente, ayudando en la construcción significativa del conocimiento.

Lamas (2005) refuerza este concepto al afirmar que la evaluación debe estar plenamente integrada en el proceso de enseñanza y aprendizaje, y ante la pregunta de cómo se evalúa, responde: “usando una amplia gama de instrumentos con el objeto de recoger la información y procesarla haciendo ejercicio de la justicia”.

Se tiende a pensar que solo un examen tradicional pone de manifiesto qué es lo que el alumno sabe, cuáles son sus errores y dificultades, cuando de hecho se pueden utilizar múltiples fuentes de información y aplicar instrumentos o estrategias bien variados que se adapten a la diversidad de estilos motivacionales y de aprendizaje de los alumnos. Se puede revisar, hacer una re-lectura, una revalorización de los instrumentos habituales, desde una nueva perspectiva teórica. Construir mejores instrumentos, pensar en nuevas estrategias, más inteligentes y creativas, coherentes con la formación en competencias, se convierte en un desafío que puede contribuir considerablemente a la modificación de las prácticas evaluativas.

La evaluación auténtica de la que hablan Anijovich y González (2016) responde a este cambio de paradigma dado que se centra en un estudiante real, considera sus diferencias, lo ubica en su propio contexto y lo enfrenta a situaciones de aprendizaje significativas y complejas, tanto a nivel individual como grupal. La evaluación auténtica, afirman, ofrece un diseño flexible, tiene criterios públicos y compartidos, estimula la autoevaluación y coevaluación, considera la capacidad de producir diferentes productos o desempeños, en lugar de buscar una sola respuesta correcta, promueve el desarrollo y la visualización de las fortalezas de los estudiantes y de sus expectativas. Significa pasar de la evaluación del aprendizaje - sumatoria, a la evaluación para el aprendizaje - formativa, a la evaluación como aprendizaje - metacognición.

### 2.3 Evaluar con TICs: tecnologías emergentes

Existen estrategias que están asociadas a este concepto de evaluación auténtica, y que buscan evaluar en los estudiantes su desempeño, entendido como los conocimientos, habilidades y actitudes que requieren alcanzar. El diseño de las evaluaciones auténticas se enmarca en una perspectiva que implica la participación activa del estudiante en la resolución de problemas significativos y complejos, por medio de tareas que pongan en juego sus saberes previos, sus habilidades cognitivas y metacognitivas, sus valores, sus actitudes y sus intereses, en la integración de conocimientos de diversas disciplinas, con la toma de decisiones y reflexiones en su proceso de aprendizaje. Se habla entonces de una evaluación orientada al aprendizaje.

En este marco, las estrategias y recursos pueden ser variados; y proponen instrumentos que evalúen procesos complejos y no solo la memoria mecánica, que posibiliten la integración de aprendizajes, que sean flexibles y dinámicos para no ritualizar el proceso; y por supuesto, que sean confiables y coherentes con el proceso de aprendizaje.

Y aquí recobran su lugar las TICs.

¿Y por qué se afirma que recobran? Porque se sabe que los nuevos entornos tecnológicos aparecen entramando los modos en los que el conocimiento se construye, pero también a través de los cuales se difunde. La tecnología crea oportunidades de actualización inéditas para el conocimiento.

En los últimos años la tecnología ha crecido y evolucionado con mayor alcance, velocidad, aplicaciones; y con nuevos recursos y estrategias pedagógicas, pero siempre más cerca del proceso de enseñar y aprender, que de evaluar. Vienen teniendo un efecto transformador, y si bien no fue ni es tarea fácil, ha logrado generar un quiebre entre la educación tradicional y la educación con tecnología, con estrategias pedagógicas innovadoras en las propuestas de enseñanza, pero carentes de ellas en las de evaluación. Las instituciones educativas las adoptaron en su estructura organizativa y en la práctica pedagógica del aula, cambiando la manera de percibir, acceder y construir el conocimiento. Hoy ya no se discuten las posibilidades de las TICs para potenciar los procesos de enseñanza y aprendizaje. Ya no es necesario convencer sobre sus beneficios y ventajas o de la forma de acceder a ellas.

Sin embargo, si se busca un estado del arte sobre procesos de evaluación con TICs, es escaso, y se advierte un vacío académico e investigativo. En general, se indaga acerca de la evaluación dentro de entornos virtuales o en línea, o se busca determinar qué tecnologías o aplicaciones se usan en esos contextos; pero son escasos los estudios que buscan describir el uso de las tecnologías para apoyar procesos de evaluación presenciales. (N. Martínez, s.f.) Estudios llevados a cabo por Salomon, Perkins y Globerson (1992) permiten sostener que las tecnologías vuelven cognitivamente más poderosos a quienes las usan, y lo hacen en dos sentidos: por un lado, se pueden delegar procesos y energía cognitiva sobre algunos aspectos y desplegar funciones de pensamiento de orden superior más complejas; y por otro lado, aprender en colaboración con la tecnología deja una huella en la cognición, esto es, un residuo cognitivo, "...dotando a

las personas de habilidades y de estrategias del pensamiento que reorganizan y aumentan su rendimiento" luego de su utilización.

La integración de las tecnologías en el aula facilita entonces, a través de una diversidad de estrategias e instrumentos, el desarrollo de la evaluación por competencias. Las actividades para evaluar las competencias, son un conjunto bien definido de acciones para la intervención o la resolución de las cuestiones que plantea una situación-problema más o menos cercana a la realidad del alumno o alumna. El objetivo de la evaluación, consiste en averiguar el grado de aprendizaje adquirido en cada uno de los distintos contenidos de aprendizaje que configuran la competencia, pero con relación a una situación que les otorgue sentido y funcionalidad a los contenidos y actividades de evaluación. (Zabala, Arnau, 2007; cit en García 2010).

En la actualidad asistimos a la consolidación de diversas tendencias en el uso educativo de las TICs a través de las tecnologías emergentes. Los dispositivos móviles, el modelado 3D y la RA son tres vectores de innovación educativa que muestran múltiples posibilidades.

Gracias al uso de esta tecnología emergente, los alumnos adquieren un grado superior de autonomía, puesto que se enfoca el proceso formativo en la figura del estudiante, el cual adopta un rol activo y dinámico en su propio aprendizaje. En este sentido es importante citar el Informe Horizon Report, (2012, 2013 y 2014) sobre las tendencias y tecnologías emergentes que predominan: los dispositivos móviles son los protagonistas en educación porque representan un recurso sin explotar y cierran la brecha entre el aprendizaje que ocurre en la escuela y el aprendizaje que ocurre en el mundo. El fenómeno de la comunicación con dispositivos portátiles trasciende el propio hecho tecnológico, modifica los tiempos, la narrativa de los contenidos y los propios soportes o herramientas de aprendizaje, y por lo tanto, de evaluación. La RA es una evolución de las aplicaciones de los dispositivos móviles. Hace referencia a la visualización directa o indirecta de elementos del mundo real combinados (o aumentados) con elementos virtuales generados por un ordenador, cuya fusión da lugar a una realidad mixta (Cobo y Moravec, 2011). Es un entorno en el que tiene lugar la integración de lo virtual y lo real.

Se han llevado a cabo varios estudios sobre las posibilidades educativas que ofrece la RA en la educación. En la mayoría de estos se pone de manifiesto que su uso favorece el aprendizaje significativo en los alumnos. (Bongiovanni, 2013; Cabero y Barroso, 2015; Fombona, Pasaréti et al., 2011; Pascual y Madeira, 2012; Redondo, Sánchez y Moya, 2012; cit en Mesquida Jerez y Pérez, 2017). En el mismo sentido, Cabero y Barroso (2016), basándose en Wojciechowski y Cellary (2013), indican que con la RA se desarrollan los principios básicos de la metodología constructivista.

Si se habla de la educación secundaria, existen, aunque en un número aún escaso, experiencias educativas con uso de la RA (Bongiovanni, 2013), pocas en la enseñanza y menos aún en la evaluación, por cuanto supone una tecnología emergente innovadora, motivadora y versátil que permite al alumno poner en práctica una gran gama de competencias transversales, estimulando su autonomía.

Las aplicaciones basadas en la RA favorecen el aprendizaje por descubrimiento, mejoran la información disponible para los estudiantes, ofreciendo la posibilidad de visitar lugares históricos y estudiar objetos muy difíciles de conseguir en la realidad. Aportan inmediatez e interactividad; esto implica que ya no es necesario memorizar para “desembuchar” en una evaluación, sino que favorece nuevas actividades con incremento de motivación, comprensión, y búsqueda de respuestas múltiples y creativas. Favorecen un proceso cognitivo divergente, y por lo tanto, reconceptualizan el rol del alumno y del docente, haciendo de la clase un espacio de encuentro educativo. Asimismo favorecen recursos variados, y por lo tanto, instrumentos diversos para evaluar, superando la tradicional manera fragmentada de hacerlo, aprovechando la geolocalización, la interactividad y otros recursos con los que cuentan los Smartphones.

Se puede hablar entonces de innovación evaluativa. El impacto de las nuevas tecnologías, en especial las emergentes, en los modos de aprender de los jóvenes genera nuevos desafíos para la evaluación. Su incorporación en las prácticas de evaluación no apunta a tener como principal propósito la modernización de las propuestas, sino que el acento está puesto en el sentido que le dan a las innovaciones. Por ello, es importante analizar cuáles son las posibilidades que ofrecen las TICs para realizar una evaluación crítica, y en función de ello, cuáles son los usos que se realizan de ellas. Cobran así gran importancia las instancias formativas.

### 3. La experiencia

La idea nació a raíz del reconocimiento de la necesidad de una revisión profunda de las prácticas de evaluación. No alcanza con integrar las TICs en la enseñanza y el aprendizaje, si la evaluación queda fuera de este proceso. Las tecnologías vienen favoreciendo más y mejores aprendizajes con metodologías renovadas, pero no es cierto que se mejora la propuesta pedagógica si al momento de evaluar se sigue un modelo tradicional; los procesos de pensamiento que pueden aplicar los estudiantes mientras aprenden, no serían los mismos al momento de ser evaluados. Las TICs se convierten entonces en un valioso aliado para renovar las propuestas y los instrumentos de evaluación, esto es, enriquecen el aprendizaje con diversidad de recursos que proponen caminos divergentes para que los estudiantes desarrollen competencias, integrando la evaluación a la planificación de todo el proceso.

Lo novedoso de esta experiencia radica en haber generado propuestas que, además de integrar la RA, buscan quedar fuera de la “situación de examen” e intentar quitar peso al momento de la evaluación en sí, buscando “evaluar a los alumnos en instancias que no parezcan evaluaciones”.

La puesta en práctica de un itinerario didáctico significó repensar el momento de la evaluación como parte del proceso de enseñar y aprender, y al pensarlo como interactivo, permitió presentar los contenidos y las actividades de una manera dinámica, permitiendo a los alumnos interactuar con la información.

Los itinerarios didácticos son una estrategia metodológica que permite trabajar desde el enfoque de com-

petencias, facilita el trabajo cooperativo, programando y secuenciando el currículo a partir de proyectos, haciendo que los aprendizajes sean significativos. Son un recurso que favorece un aprendizaje integral y crítico dando protagonismo al alumno; favoreciendo la inclusión de actividades lúdicas y metodologías activas en la enseñanza, al tiempo que se benefician de la ruptura de las rutinas del aula. Implica una nueva concepción de la planificación, no tan normativa, ni como un “producto” vinculado a la acción de enseñar, sino como un proceso. Itinerario significa una secuencia de varios puntos en una trayectoria que define, direcciona y describe el camino o ruta que va a ser recorrido. Este concepto encuentra en la RA un excelente medio. La preparación y explotación educativa de un recorrido, situando sobre él distintos activadores digitales geolocalizados o marcadores, permite disponer de rica información digital in situ que amplía sus posibilidades educativas. De esta forma se proporciona mayor cantidad y calidad de información utilizando distintos canales: visual, auditivo, kinestésico, que se complementan entre sí, haciéndolos especialmente motivadores.

Cabero y Barroso (2015) afirman que [la contextualización que ofrece la RA] permite que los estudiantes adquieran experiencias y aprendan, además de los contenidos, el cómo los conceptos adquiridos en el aula se aplican para resolver problemas en situaciones del mundo real. En tales contextos, la RA potencia que los estudiantes obtengan una apreciación más profunda de aprendizaje, relacionando los contenidos del mismo a sus propias experiencias.

Además, los estudiantes han crecido con la tecnología digital, y son nativos del lenguaje de los ordenadores, videojuegos, redes e *Internet*

; son multitarea, prefieren los gráficos e imágenes al texto, entre otras características. Por lo que la propuesta se aborda desde un enfoque que reconoce la voz del estudiante en el proceso de evaluación comprendiendo los procesos cognitivos que, a partir de las TICs, desarrollan. Paraphraseando a Perkins (1995), décadas de desarrollo de las tecnologías han arrojado suficientes avances en lo didáctico, que permiten superar el nivel descriptivo de conocimientos e implicar a los alumnos en un tipo de construcción de conocimientos más compleja y profunda.

Cada itinerario implicó la toma de decisiones sobre qué, cómo y cuándo evaluar; y cuáles aplicaciones de RA se decidiría usar, teniendo en cuenta los objetivos que se querían lograr, en el marco de la evaluación por competencias, habiendo usado previamente estos recursos en las clases, y determinando en qué momento y qué contenidos son factibles de evaluar con RA. Las propuestas evalúan saberes planificados en los espacios curriculares, y se centran especialmente en las capacidades de resolución de problemas, comunicación, pensamiento crítico, compromiso y responsabilidad, y trabajo con otros. Se han diseñado distintas estrategias para diversos momentos del proceso. Y en cada uno de ellos se pudieron aplicar diferentes disparadores o triggers. Para esta experiencia se usó RA basada en marcadores, fundamentada en la posición y códigos QR:

Marcadores con Aurasma: aplicación móvil que permite crear de forma sencilla y rápida escenarios de RA a partir de cualquier fotografía y que actuará como marcador. Crea en pocos minutos escenas de RA añadiendo capas virtuales de imagen, vídeo, animaciones o modelos 3D, con posibilidad de compartirlas públicamente.

Posición con WallaMe: utiliza los Smartphones o teléfonos inteligentes para localizar y superponer una capa de información sobre puntos de interés (POIs) del entorno. WallaMe es una aplicación que permite dejar mensajes ocultos en las paredes que podrán leer otros usuarios de la aplicación.

Códigos QR: la sigla “QR” viene de la frase inglesa “Quick Response”, que en español significa “respuesta rápida”. Son códigos de barras bidimensionales cuadradas, que activan contenidos virtuales; es un modo útil para almacenar información en una matriz de puntos.

### 3.1 - Algunos ejemplos:

Evaluación diagnóstica inicial: el objetivo fue el de ajustar el punto de partida del proceso de enseñanza al grupo-clase, y establecer si los alumnos poseen los conocimientos y habilidades previas necesarias y requeridas para el inicio del proceso de aprendizaje en el espacio curricular “Investigación en las Ciencias Sociales, en 4º año de la Orientación en Ciencias Sociales y Humanidades”. Luego de acceder a través del código QR al texto “La tarea de ablandar el ladrillo” de Julio Cortázar, al video de la charla TED de Adrián Paenza “El placer de tener un problema no resuelto en la cabeza”, y de hacer un trabajo de lectura y análisis relacionando ambos textos, los alumnos, abriendo la aplicación y siguiendo el navegador desde sus celulares, debieron salir a buscar los mensajes escondidos en los muros, recorriendo los pasillos del colegio, usando WallaMe. El objetivo fue descubrir cuál era el mensaje que dejaban estos autores sobre la importancia de la investigación. Descubierta el mensaje, regresaron al aula y se realizó una puesta en común.

Con la intención de iniciar un nuevo tema y evaluar conocimientos previos, en el espacio curricular Bioética de 5º año, se invitó a los alumnos a buscar casos reales en diversos formatos sobre donación y trasplante de órganos y tejidos, seleccionar uno y crear un “aura” con Aurasma para compartir con sus compañeros en el aula, determinando una imagen sobre la que se generaría el marcador. Luego de un recorrido por las diversas “auras”, se dialogó sobre los criterios con los que seleccionaron los marcadores y los casos. La actividad tuvo como objetivo evaluar conocimientos previos y los primeros juicios de valor acerca de la problemática.

Evaluación formativa, mientras se está aprendiendo: es la que ocurre durante la enseñanza y el aprendizaje, basada en la búsqueda e interpretación de evidencia acerca del logro de los estudiantes respecto a una meta, usando diversas estrategias y recursos, buscando la mejora continua. Al finalizar una unidad de estudio, se planificó una instancia de evaluación en dúos, en la que la consigna buscó la resolución y toma de posición frente a un caso. Los alumnos, luego de acceder a través de códigos QR a diversos casos de análisis, debieron asumir el rol de integrantes de un Comité de Bioética, y redactar un dictamen asumiendo una postura argumentada desde los principios de la Bioética estudiados. El objetivo fue evaluar ca-

pacidades de análisis, argumentación, justificación, comunicación escrita y trabajo en equipo. La experiencia se llevó a cabo en el espacio curricular Bioética, en 5º año. En el espacio curricular Proyecto de Intervención Sociocomunitaria de 5º año, en el momento de preparación del trabajo de campo, al iniciar el 2º trimestre, se implementó Aurasma. Accediendo a través de un marcador a un “aura” creada a tal fin y usada como disparador de la reflexión, se solicitó a los estudiantes que auto evalúen los avances y dificultades que tuvieron en el proceso de implementación del proyecto, tanto como equipo de trabajo como de forma individual. Finalizado el tiempo de trabajo en grupo, cada alumno debió redactar un informe fundamentando sus valoraciones en la teoría estudiada.

Cabe destacar, que cada una de estas propuestas fue acompañada con rúbricas, lo que significó hacer públicos los criterios con los que se evaluaron a los estudiantes. Esto es parte de la propuesta que busca estimular, además, la autoevaluación y la coevaluación, promoviendo el desarrollo y la visualización de las fortalezas de los estudiantes.

## 4. Conclusiones

El análisis de la evaluación no puede realizarse sin una referencia directa a la acción educativa y al concepto de aprendizaje que resulta de ella. Sería aconsejable, pues, empezar por examinar con ojo crítico las tesis planteadas, para luego, en un segundo momento, considerar nuevas prácticas de evaluación que estarían en mejores condiciones de responder a cada una de las opciones pedagógicas. (Bélair, 2000; cit en Santos Guerra, 2003) La revisión de las prácticas de evaluación que originó la experiencia, generó interrogantes. Pero hacerse preguntas no lo es todo. Si una vez formuladas solo se responde con intuiciones, suposiciones o teorías sin fundamento, solo se busca mantener prácticas tradicionales y permanecer en esa zona de confort que da la experiencia y los buenos resultados.

El campo de las tecnologías emergentes y sus retos educativos, a pesar de la existencia de algunas experiencias, sigue siendo relativamente inmaduro. Buscar respuestas a esas preguntas es una aventura que se lleva a cabo dentro del complejo ecosistema existente en el que confluyen políticas locales y nacionales, reglas y prácticas institucionales, y la inagotable diversidad de cada uno de los alumnos. Sin embargo, apoyada en evidencias y argumentos consistentes, esas respuestas se configuran desde la comprensión de que la influencia de las nuevas tecnologías en los modos de aprender, en particular las emergentes como la RA, genera nuevos desafíos e incertidumbres para la evaluación.

Es posible afirmar que la incorporación de las nuevas tecnologías en las prácticas de evaluación no puede buscar solamente la modernización de las propuestas; debe estar sustentada en nuevos enfoques. La introducción de cambios respecto de la mediación tecnológica en las propuestas de evaluación puede servir tanto a los propósitos de regulación como a los de transformación de las propuestas vigentes; por eso es necesario tener en claro el acento en los objetivos que les dan sentido a las innovaciones.

La RA representa una de esas tecnologías emergentes que pueden aportar un valor de calidad a los diferentes procesos de evaluación. Promueve espacios de comunicación intersubjetiva que permiten reflexionar acerca del proceso de adquisición y desarrollo de competencias, por lo que su integración en la experiencia descrita logró:

- Propiciar un cambio metodológico y de sentido a la evaluación.
- Ser una alternativa a lineamientos institucionales tradicionales.
- Considerar la evaluación como parte del proceso de enseñanza y aprendizaje.
- Favorecer instancias de evaluación, coevaluación y autoevaluación.
- Involucrar tareas que impulsan la metacognición.
- Facilitar que los estudiantes asuman un rol activo y autónomo.
- Permitir focalizar la atención del alumno en la tarea que está realizando; la riqueza sensorial de la RA y su capacidad para generar respuesta inmediata a la acción del sujeto o la naturaleza inmersiva tienen como efecto natural el refuerzo de la atención de quien utiliza estas tecnologías.
- Estimular los sentidos.
- Facilitar la gamificación y provocar una valoración positiva por parte de los alumnos de las aplicaciones de RA usadas, por cuanto agrega un ingrediente lúdico y sus dinámicas de juego.
- Aumentar el valor de la adquisición de ciertas habilidades dentro de un contexto de inmersión en el que los estudiantes son los protagonistas.
- Facilitar la sensación de vivir una experiencia innovadora, de alto impacto sensorial, que genera curiosidad y que resulta especialmente atractiva para generaciones que han crecido en entornos cada vez más dominados por la tecnología digital.
- Integrar a las propuestas de evaluación una metodología más flexible, dinámica, activa y de carácter interactivo.
- Generar más y mejor rendimiento en los alumnos

Es importante, sin embargo, tener en cuenta que el desarrollo de dichas innovaciones también presenta dificultades:

#### Problemas con la conectividad.

La contradicción entre la formación en competencias, y un sistema de evaluación, calificación y acreditación tradicional aún vigente; lo que separa la enseñanza y evaluación para la comprensión, de la enseñanza y evaluación para la aprobación.

Factores que condicionan, como las prescripciones legales, las supervisiones y las condiciones organizativas que dificultan la planificación y organización de estas propuestas.

Limitaciones de los propios espacios curriculares y sus contenidos.

Estas experiencias introducen una innovación pero en solitario, pues el sistema más amplio sigue intacto.

Los alumnos sienten una contradicción entre un enfoque que evalúa competencias usando la tecnología, con el resto de las materias que siguen enmarcadas en una propuesta tradicional. Esto trae como consecuencia una percepción de que es más fácil ser evaluados con TICs, por lo que a veces deciden priorizar el estudio de otras materias con una agenda más estricta y con conocimientos puntuales.

Estas propuestas generan un índice más alto de aprobación, por lo que a veces se entiende que las materias son “espacios críticos” necesitados de una atención especial. La tentación propia de reducir la evaluación a la medición, por cuanto no altera el sistema ni complejiza el proceso, simplificando la evaluación a contenidos y no a competencias, a pruebas de papel y lápiz que implican menos preparación y son de más fácil corrección, y no al tiempo y esfuerzo que significa hacer “algo nuevo”.

Se sabe que las TICs por sí mismas, no mejorarán la enseñanza ni la evaluación. Por lo tanto, puede ser que la RA seduzca por la vistosidad de la nueva parafernalia técnica, pero si todo queda ahí, no se habrá avanzado mucho. Se trata de recuperar el sentido pedagógico de las prácticas, de la búsqueda de actividades que rompan los ritos, que superen las prácticas rutinarias descontextualizadas de los problemas auténticos, que apunten a una enseñanza reflexiva y solidaria en los difíciles contextos de la experiencia cotidiana. La idea es entender a la innovación como novedad, pero al mismo tiempo, como posibilitadora de reales transformaciones en las actividades educativas.

Los retos pedagógicos que surgen de la incorporación de las tecnologías emergentes son múltiples, y es necesario comprender el lugar que ocupan en las prácticas evaluativas. Se trata de superar visiones dicotómicas y de enriquecer la mirada con nuevos sentidos. Pero si no se revisan los marcos de referencia más generales sobre los cuales se asientan los cambios en las propuestas concretas de evaluación, y cuáles son los fines educativos sobre los que los actores involucrados orientan los cambios, los nuevos métodos pueden sustituir a los anteriores, dando un aura de modernidad, pero no mejorarán realmente las prácticas vigentes.

No es posible el uso de tecnologías emergentes sin un concepto de evaluación también emergente, en una sociedad emergente donde se nos exige repensar qué está pasando en el aula, en la escuela, en el sistema. Se requiere salir de la zona de confort de los instrumentos evaluativos habituales y explorar estrategias más acordes a la naturaleza de la experiencia de aprendizaje que generan estas tecnologías. La idea es favorecer una evaluación más formativa, que otorgue más importancia a las experiencias y las innovaciones, adoptando nuevos medios de enseñanza, nuevos métodos de aprendizaje y nuevas prácticas de evaluación.

El proceso de cambio parte de la voluntad de reinterpretar la práctica, a partir del encuentro con la realidad y los otros, compartiendo las experiencias y los deseos de cambio, creando prácticas renovadas. No se puede hablar de innovación sin entender que se consolida desde la experiencia situada, y no solamente desde teorías.

**Referencias bibliográficas**

- Anijovich R., Gonzalez C. (2016) *Evaluar para aprender. Conceptos e instrumentos*. Buenos Aires: Aique Educación. Recuperado de: <http://d20uo2axdbb83k.cloudfront.net/20140531/e22a-6869020858435ab5f59ad26bcbf6.pdf>
- Barberá, E. (2005). *La evaluación de competencias complejas*. EDUCERE, 31, 497-504.
- Barberá, E. (2003). *Estado y tendencias de la evaluación en la educación superior*. Boletín REDU, 3 (2), 94-99.
- Barberá, E. (2006). *Aportaciones de la Tecnología a la e-Evaluación*. RED. Revista de Educación a Distancia. Nº 6.
- Bongiovanni, P. (2013). *Educ@conTIC: Realidad aumentada en la escuela: Tecnología, experiencias e ideas*. Recuperado de: <http://www.educacontic.es/blog/realidad-aumentada-en-la-escuela-tecnologias-experiencias-e-ideas>
- Cabero, J. y Barroso, J. (2015). Realidad Aumentada: posibilidades educativas. En Ruiz Palmero, J., Sánchez-Rodríguez, J. y Sánchez-Rivas, E. (Edit.). *Innovaciones con tecnologías emergentes*. Málaga: Universidad de Málaga. Recuperado de [https://www.academia.edu/16899043/Realidad\\_Aumentada\\_posibilidades\\_educativas](https://www.academia.edu/16899043/Realidad_Aumentada_posibilidades_educativas)
- Cobo, C. y Moravec, J.W. (2011). *Aprendizaje invisible. Hacia una nueva ecología de la educación*. Col.lección Transmedia XXI. Laboratori de Mitjans Interactius. Barcelona: Univesitat de Barcelona. Recuperado de: <https://www2.educationfutures.com/books/aprendizajeinvisible/download/AprendizajeInvisible.pdf>
- Coll, C., Mauri, T. y Rochera, M. J. (2012). *La práctica de evaluación como contexto para aprender a ser un aprendiz competente*. *Revista de currículum y formación del profesorado*, 16. Recuperado de: <http://www.ugr.es/~recfpro/rev161ART4.pdf>
- Ducoing, W. P. y Fortoul, O. B. (2013). *Procesos de formación 2002-2011*. Vol. I de la Colección Estados del Conocimiento. México: COMIE.
- Esquivel, J.M.(2009). Evaluación de los aprendizajes en el aula: una conceptualización renovada. En *Evaluación. Avances y desafíos en la evaluación educativa*. Martín, E. y Martínez Rizo, F.- Coord. OEI . España: Fundación Santillana. Impreso en ISBN. España.
- Fombona, J., Pascual, M. J., y Madeira, M. F. (2012). *Realidad aumentada, una evolución de las aplicaciones de los dispositivos móviles. Píxel-Bit*. *Revista de Medios y Educación*, 41. Recuperado de: <http://digibuo.uniovi.es/dspace/bitstream/10651/18424/1/15.pdf>
- García M.J. (2010). *Buenas prácticas en evaluación del aprendizaje universitario: experiencias de profesores innovadores*. Tesis doctoral. Universidad Autónoma de Barcelona. Recuperado de: <https://www.upc.edu/rima/es/grupos/grapa-evaluacion-1/actividades-del-grupo-1/participacion-del-grupo-congresos-y-jornadas/jornada-de-innovacion-docente-jid-rima-2010-julio-2010-edificio-vertex-ice-upc-barcelona/buenas-practicas-en-evaluacion-del-aprendizaje-universitario-experiencias-de-profesores-innovadores1>
- Himmel, E. (2003). *Evaluación de Aprendizajes en la Educación Superior: Una reflexión necesaria*. Chile: Pensamiento Educativo.
- Horizon Report NMC (2012). *Higher Education Edition*. Recuperado en: <http://puntodeencuentro.utn.edu.ar/wp-content/uploads/2010/12/2012-horizon-report-HE-spanish.pdf>
- Horizon Report NMC (2013). *Higher Education Edition*. Recuperado en: <https://www.nmc.org/system/files/pubs/1359993875/2013-horizon-report-HE.pdf>
- Horizon Report NMC (2014). *Higher Education Edition*. Recuperado en: <https://conectate.uniandes.edu.co/images/pdf/2014-nmc-horizon-report-es-official.pdf>
- Lamas, A.M. (2005). *La evaluación de los aprendizajes. Acerca de la justicia pedagógica*. Rosario: Homo Sapiens Ediciones.
- Leiva, J. J., y Moreno, N. (2015). *Tecnologías de geolocalización y realidad aumentada en contextos educativos: experiencias y herramientas didácticas*. *Revista DIM*. Recuperado de: <http://dim.pangea.org/revistaDIM31/docs/DIMAR31geolocalizacion.pdf>
- Lipsman, M. (2009) Los misterios de la evaluación en la era de Internet. En Litwin, E (comp.) *Tecnologías educativas en tiempos de Internet*. Buenos Aires: Amorrortu.
- Litwin, E. (2005) *Tecnologías educativas en tiempos de Internet*. Buenos Aires: Amorrortu editores. Recuperado de: [https://cmappublic.ihmc.us/rid=1GNWMM0B7-1L1N1LP-P7D/NT\\_%EE%80%80Litwin%EE%80%81.pdf](https://cmappublic.ihmc.us/rid=1GNWMM0B7-1L1N1LP-P7D/NT_%EE%80%80Litwin%EE%80%81.pdf)
- Martínez, N. (s.f.) *Aprendizaje y evaluación con TIC: un estado del arte*. *Revista científica 12*. Recuperado de: Mesquida Jerez M., Pérez A. (2017) *Estudio de APPS de realidad aumentada para su uso en campos de aprendizaje en un entorno natural*. EDUTECH. *Revista electrónica de tecnología educativa* Nº 62. Recuperado de: [www.edutec.es/revista/index.php/edutec-e/article/download/1017/pdf](http://www.edutec.es/revista/index.php/edutec-e/article/download/1017/pdf)
- Muñoz, J. M. (2013). *Realidad Aumentada, realidad disruptiva en las aulas*. Recuperado de: <http://scope.usal.es/realidad-aumentada-realidad-disruptiva-en-las-aulas/>
- Perrenoud P. (2008). *La evaluación de los alumnos. De la producción de la excelencia a la regulación de los aprendizajes. Entre dos lógicas*. Buenos Aires: Editorial Colihue. Alternativa Pedagógica.
- Salomon, G., Perkins, D. N. y Globerson, T. (1992). *Co-participando en el conocimiento: la ampliación de la inteligencia humana con las tecnologías inteligentes*. *Comunicación, Lenguaje y Educación*, 4.
- Santos Guerra M. (1993). *La evaluación: un proceso de diálogo, comprensión y mejora*. Cap II. Málaga: Aljibre. Recuperado de: [http://www.cucs.udg.mx/avisos/Martha\\_Pacheco/Software%20e%20hipertexto/Antologia\\_Electronica\\_pa121/Santos%20G.Eval.PDF](http://www.cucs.udg.mx/avisos/Martha_Pacheco/Software%20e%20hipertexto/Antologia_Electronica_pa121/Santos%20G.Eval.PDF)
- Santos Guerra M. (2003). *Dime cómo evalúas y te diré qué tipo de profesional y de persona eres*. *Revista Enfoques Educativos* 5. Recuperado De: [http://www.facso.uchile.cl/publicaciones/enfoques/07/Santos\\_DimeComoEvaluas.pdf](http://www.facso.uchile.cl/publicaciones/enfoques/07/Santos_DimeComoEvaluas.pdf)

Vera, C.O. (s.f.). *La evaluación desde la complejidad, una nueva forma de evaluar*. Universidad de Barcelona. Recuperado de: <http://www.encuentros-multidisciplinarios.org/Revistan%BA25/Carmen%20Oliver%20Vera.pdf>

**Abstract:** Augmented Reality is one of the emerging technologies that, despite its potential, is not used too much as a teaching resource in teaching, and therefore, much less in evaluation. The RA has great educational potential for the creation and production of interactive, dynamic and motivational learning scenarios for students. This paper presents an evaluation experience with RA applying markers and geolocation, from a teaching and evaluation approach with active methodologies. It is a way to break the traditional concept of evaluation with diverse instances and plurality of instruments.

**Keywords:** Evaluation - Emerging Technologies - Augmented Reality - Innovation

**Resumo:** A Realidade Aumentada é uma das tecnologias emergentes que, apesar de seu potencial, não é usada muito como recurso de ensino no ensino e, portanto, muito

menos na avaliação. A AR tem um grande potencial educacional para a criação e produção de cenários de aprendizado interativo, dinâmico e motivacional para os alunos. Este artigo apresenta uma experiência de avaliação com RA aplicando marcadores e geolocalização, a partir de uma abordagem de ensino e avaliação com metodologias ativas. É uma maneira de quebrar o conceito tradicional de avaliação com diversas instâncias e pluralidade de instrumentos.

**Palavras chave:** Avaliação - Tecnologias Emergentes - Realidade Aumentada - Inovação

<sup>(\*)</sup> **Alejandra P. Maccagno.** Mgter. en Procesos Educativos Mediados por Tecnologías (CEA-UNC). Licenciada en Gestión de Instituciones Educativas (UCSE). Especialista en Ciencias Sociales con mención en currículum y prácticas escolares (FLACSO). Especialista en educación y TICs. (FLACSO). Entre 2010–2015, referente pedagógica del Programa Conectar Igualdad; 2016 y 2017, coordinadora del Programa “Uso de las TICs y los medios en la escuela”, Ministerio de Educación, Provincia de Jujuy. Desde el año 2018 Asesora Pedagógica de la Secretaría de Equidad Educativa, Ministerio de Educación de la Provincia de Jujuy. Desde 1989 docente en los niveles primario, secundario y universitario.

## Nosotros y los “cobots”

Alicia Marin Trias (\*)

Fecha de recepción: agosto 2019

Fecha de aceptación: octubre 2019

Versión final: diciembre 2019

**Resumen:** El presente artículo desarrolla el análisis de los cambios que la introducción de la robótica educativa ha tenido en los estudiantes de la institución. En el marco del convenio con la Universidad Tecnológica Nacional (Programa Digital Junior), los robots entraron en nuestro universo escolar hace aproximadamente un lustro. El lapso transcurrido ha permitido evaluar el impacto de esta presencia en los estudiantes y en el clima escolar; por eso nos referimos a ellos como “cobots” o collaborative robots. A través de la construcción y programación de estos robots han colaborado en la tarea de desarrollar en los estudiantes, (además del pensamiento lógico, la capacidad de planificación y el método científico), la creatividad, la habilidad manual, la comunicativa y, sobre todo, el afianzamiento de la autoestima.

**Palabras clave:** Robótica – programación – autoestima – habilidades - Tic. Nosotros y los “cobots”.

[Resúmenes en inglés y portugués en la página 237]

*“No se puede enseñar nada a un hombre; sólo se lo puede ayudar a encontrar la respuesta dentro de sí mismo”.* Galileo Galilei

*“El propósito de la educación es mostrar a la gente cómo aprender por sí mismos”.* Noam Chomsky

### Introducción

La robótica educativa es una de las variadas opciones disponibles para modificar y mejorar el modelo unidireccional basado en la transmisión de conocimientos y su eventual recepción por parte del estudiante.

Caracterizada por estimular el constructivismo y la metacognición (Monsalves González, 2011) en sintonía con el conjunto cambiante de requerimientos propios de lo que ha dado en llamar sociedad de la información, se ubica dentro del marco de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) que propenden a la creación de condiciones de aprendizaje que privilegien la motivación de los alumnos (Arlegi, 2008; Ruiz-Velasco, 2007). La propuesta vehiculada por la Universidad Tecnológica Nacional (UTN.BA) a través de su programa Digital Junior ofrece la posibilidad de utilizar la herramienta como apoyo a diversos contenidos curriculares, a la vez