

## TECNOLOGÍAS DISRUPTIVAS EN EL NIVEL MEDIO EMERGENTE. UNA EXPERIENCIA DE FORMACIÓN CON DOCENTES DE ESCUELAS TÉCNICAS

Edith Lovos; Alejandra Marin, Ivan Basciano

*Universidad Nacional de Río Negro, Sede Atlántica, Centro Interdisciplinario en Derechos, Inclusión y Sociedad (CIEDIS)*

[elovos@unrn.edu.ar](mailto:elovos@unrn.edu.ar), [{malejandramarin33, ivaanbas19}@gmail.com](mailto:{malejandramarin33, ivaanbas19}@gmail.com)

### Resumen

En este trabajo, se presenta una experiencia de formación docente destinada a la comunidad educativa de nivel medio de escuelas técnicas de la norpatagonia. La propuesta formativa, se enmarca en dos proyectos de investigación financiados por la Universidad Nacional de Río Negro, y aborda la temática tecnologías disruptivas, en particular realidad aumentada, realidad virtual y juegos serios. El trabajo se divide en: una introducción al tema abordado, la descripción de la propuesta formativa, la metodología implementada, por último se presentan y discuten los resultados alcanzados. Estos permitieron identificar posibilidades/desafíos para la transferencia a las prácticas docentes de los participantes, así como también para los proyectos de investigación intervinientes.

**Palabras Clave:** Formación Docente, Tecnologías Disruptivas, Educación Técnica

### Introducción

El contexto de excepción provocado por el COVID-19, puso a las tecnologías de la información y comunicación (TIC) en una condición de “puente” para continuar con la actividad educativa en todos los niveles y modalidades del sistema educativo. A través de la implementación de diversas estrategias y recursos didácticos, los docentes buscaron dar respuesta a la demanda de sostener la “continuidad pedagógica” durante los ciclos escolares 2020-2021.

Así, este contexto dió visibilidad a diferentes aspectos de la práctica docente, por una parte

las brechas de acceso que afectan principalmente a los sectores vulnerables, y por otra la necesidad de los docentes de explorar, conocer y emplear tecnologías que permitan enriquecer los procesos de enseñanza y aprendizaje. Específicamente, en los espacios de formación técnica, la demanda se fundamentó, en la necesidad de contar con recursos educativos que permitieran llevar adelante las propuestas didácticas de las asignaturas con fuerte impronta práctica y los talleres específicos, atendiendo a las diferentes modalidades de trabajo que permite las condiciones epidemiológicas.

En este artículo se presentan algunos resultados obtenidos a partir de la implementación de una propuesta formativa destinada a docentes de escuelas técnicas de la norpatagonia, sobre el uso, integración y producción de recursos educativos que incluyen tecnologías consideradas disruptivas como la realidad aumentada (RA), la realidad virtual (RV) y los juegos serios (JS) entre otros.

### Tecnologías Disruptivas

Las tecnologías consideradas disruptivas son aquellas que permiten cambiar o alterar en forma profunda los procesos, productos o servicios, con capacidad de penetrar, consolidarse y desplazar a tecnologías anteriores dando lugar a una innovación disruptiva (Vidal Ledo et al., 2019). En este sentido, y como propone Veletianos (2010), en relación a su inserción en el campo educativo, no necesariamente tienen que ser tecnologías nuevas, sino tecnologías que están siendo comprendidas, estudiadas e investigadas con la intención de servir a los diferentes propósitos educativos. Así, tecnologías como la RA, la RV y también los

JS, son tecnologías que empiezan a ingresar en los ámbitos de formación a partir por ejemplo de la penetración de otras tecnologías como los dispositivos móviles (celulares inteligentes principalmente).

En el caso de la RA y la RV, sus orígenes remontan a los años 60 y al deseo de generar experiencias multisensoriales vinculadas a la cinematografía. Actualmente es posible, a través de un dispositivo móvil y aplicaciones de software específicas, llevar adelante experiencias interactivas en tiempo real que enriquecen con información generada digitalmente un contexto físico o real (RA) tales como: los recorridos interactivos de determinados espacios físicos a través de códigos QR y/o siguiendo la ubicación geográfica del usuario (Parra et al., 2019, San Martín et al., 2018, Saldivia et al., 2018), o la lectura aumentada (Gazcón, 2016, Lytridis et al., 2018) donde el proceso se ve enriquecido con audios, vídeos, y/o hasta aspectos lúdicos que se despliegan de acuerdo a cómo el usuario navegue/explore el material de lectura, u otras donde el usuario en tiempo real puede inmersión en un ambiente tridimensional generado digitalmente (RV inmersiva), que permite por ejemplo acercarse e interactuar con un determinado espacio físico pero no accesible (Chirinos et al., 2020, Chura Condori, 2018) o vivenciar una experiencia de aprendizaje por simulación sin riesgos (Mariscal et al., 2020) y para lo cual será necesario contar con dispositivos específicos. Las experiencias e investigaciones con RA y RV en el contexto educativo destacan entre sus aportes: la motivación de los estudiantes, el desarrollo de la habilidad espacial y la posibilidad de comprender objetos, contextos (Cabero y Fernández, 2018, Fonseca et al., 2016, De la Torre Cantero et al., 2015, Gazcón, 2016) y conceptos abstractos (Salazar Mesía et al., 2015, Villalobos y Montalbo, 2016), así mismo, se ajustan a la idea de aprendizaje personalizado (Shen et al., 2018) y por descubrimiento y ubicuo (Cabero y Osuna, 2018). Sin embargo, estos aportes sólo podrán ser experimentados/aprovechados en otros espacios educativos si los docentes los perciben como tales en los contextos

particulares de sus disciplinas y escenarios de práctica docente.

### **Propuesta Formativa**

La propuesta que se presenta, buscó generar un acercamiento experimental al concepto de tecnologías disruptivas o emergentes, en particular a la RA, la RV y los JS. A la vez que propiciar un espacio de vinculación entre actores del sistema académico y científico de la UNRN y el colectivo de docentes de escuelas secundarias técnicas de la zona de influencia de la Sede Atlántica, en particular de la provincia de Río Negro (San Antonio Oeste, Sierra Grande, General Conesa, Viedma) y sur de la provincia de Buenos Aires (Partido de Patagones).

Este taller surgió a partir de dos proyectos de investigación vigentes : PI-40C-876 y PI-40C-750 financiados por UNRN, cuyo objetivo es la producción de conocimientos sobre tecnologías disruptivas y su integración en prácticas educativas, siguiendo la metodología de investigación acción participativa (Boggiano y Rosekrnas, 2004). En este sentido, como propone Elliot (1990), se busca que la generación y producción de conocimiento esté subordinada a mejorar la práctica, teniendo en cuenta los resultados y procesos involucrados.

En relación a la implementación del taller, éste se ofreció en modalidad e-learning, y estuvo a cargo de cuatro investigadores vinculados disciplinarmente al campo de las matemáticas, la programación y la educación, siendo uno de ellos un estudiante de la Lic. en Sistemas.

Sobre los contenidos del taller, los mismos se organizaron en tres ejes: 1) Introducción al concepto de Tecnologías disruptivas o emergentes. 2) RA, RV y Juegos serios. Recursos para el aula. Los docentes como productores de Recursos Educativos y por último 3) Herramientas de Autor para la producción de Recursos Educativos que incluyan tecnologías emergentes. Guía para el diseño de actividades educativas que incluyan RA

Las actividades del taller se dividieron en asincrónicas y sincrónicas. Estas últimas,

constaron de tres (3) encuentros (videoconferencia) de dos (2) horas reloj cada uno, donde se presentaron y discutieron aspectos didácticos y técnicos de recursos TIC que posibilitan incluir aspectos lúdicos y tecnologías emergentes en propuestas educativas. Durante el taller, se propusieron actividades para el uso de diversos materiales y recursos en diferentes áreas de conocimiento. Cada encuentro, contó con un material multimedia específico, así como una selección de bibliografía que acompañó las diversas instancias.

Los participantes pudieron optar por la certificación con evaluación que implicó el desarrollo de un trabajo que incluyó: el diseño de una actividad didáctica en la que se incluyeran algunas de las tecnologías trabajadas. Esta actividad se propuso para ser realizada en forma individual o grupal.

### Metodología

Se realizó un análisis principalmente descriptivo cuantitativo con algunos aspectos cualitativos. Para ello, se elaboraron dos instrumentos de tipo cuestionario:

- uno con la finalidad de recuperar información de tipo demográfica, laboral y de conocimientos previos en relación a la temática del taller por parte de los inscriptos, previo al comienzo del taller.
- y otro, que buscó conocer la percepción de los docentes participantes en relación al uso pedagógico de la RA, la intención de incluirla a través de diversos recursos en sus prácticas docentes diarias, a posibles aportes y/o obstáculos asociados a la inclusión de esta tecnología en el espacio áulico, y por último al interés por la reedición de una propuesta formativa con esta temática y modalidad.

Ambos instrumentos se implementaron como cuestionarios online usando las funcionalidades provistas por Google Drive. El primero fue durante el proceso de inscripción

y el otro al finalizar el taller, luego de la presentación de las producciones finales.

### Resultados

Antes de avanzar con la descripción de los resultados, se presentará información de contexto. Como se mencionó anteriormente, la propuesta estuvo destinada a docentes de escuelas secundarias técnicas de la norpatagonia incluyendo al partido bonaerense de Patagones, por estar alcanzadas sus localidades por la propuesta académica de la Sede Atlántica de la UNRN.

En tabla 1 se presenta la distribución de escuelas por localidades a las que se orientó la propuesta. Se puede observar en el caso de Río Negro, que las ciudades de Viedma y San Antonio Oeste cuentan con más de una escuela y orientación (no así establecimientos). La orientación en electromecánica es la de mayor presencia, seguido por agropecuaria, coincidiendo con los resultados indicados por el Ministerio de Educación a través de un informe sobre Escuelas técnicas (CENEP, 2017).

Tabla 1. Distribución de escuelas por provincia y orientación

Provincia	Ciudad	Escuela	Orientación
Río Negro	Viedma	CET Nro 6	Técnico en Equipos e Instalaciones Electromecánicas
		CCT Nro 4	Técnico en Construcción
		CET Nro 11	Producción Agropecuaria
	General Conesa	CET Nro 6	Producción Agropecuaria
	Sierra Grande	CET Nro 12	Técnico en Equipos e Instalaciones Electromecánicas Técnico en Química
	San Antonio Oeste	CET Nro 19	Técnico en Equipos e Instalaciones Electromecánicas Maestro Mayor

			de Obras
		CET Nro 32	Técnico en Hotelería y Gastronomía
Buenos Aires	Carmen de Patagones	Escuela Agropecuaria Carlos Spegazzini	Producción Agropecuaria
		Escuela Técnica Nro 1	Técnico en Construcción Técnico en Programación

Al taller se inscribieron un total de 21 docentes, mayormente mujeres (57,1%) y distribuidos por ciudad como muestra en el gráfico 1.

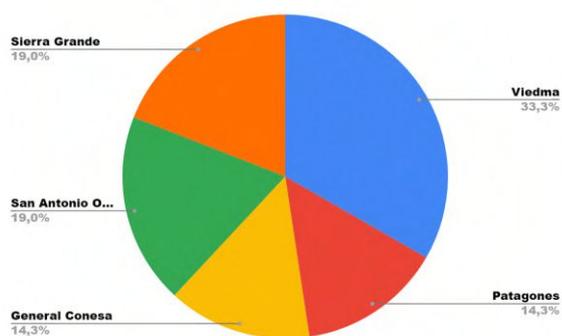


Gráfico 1. Distribución docente por localidad

En relación a las asignaturas en las que se desempeñan los docentes inscriptos, su distribución se presenta en la tabla 2. Allí, se observa que las áreas disciplinares corresponden mayoritariamente a Ciencias Naturales, Tecnologías Aplicadas, y a la Producción y Organización aplicada a la orientación técnica específica.

Tabla 2. Distribución de docentes por asignatura

Asignaturas	Frecuencia
Ciencias Naturales y Biología	5
Tecnologías Aplicadas	5
Producción y Organización aplicada	5
Química y Termodinámica	4

Prácticas Profesionalizantes	4
Maquinas y Herramientas	4
Dibujo Técnico	3
Física, Estática y Electrotecnia	3
Electricidad y Electrónica	2
Talleres Especificos (Soldadura, Ajuste, Herrería)	1
Historia y Territorio	1
Preceptor	1

En el cuestionario diagnóstico, se les consultó a los inscriptos si habían experimentado alguna vez con programas y/o aplicaciones para dispositivos móviles que utilicen códigos QR, realidad aumentada, realidad virtual y/o videojuegos. Solo 2 docentes indicaron no tener ninguna experiencia y el resto de las respuestas se distribuyen como se muestra en el gráfico 2.

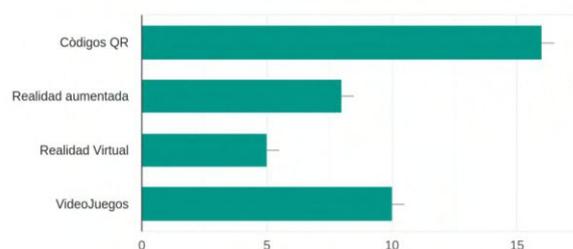


Gráfico 2. Experiencia con tecnologías disruptivas

Así, la mayoría de los inscriptos ha tenido un acercamiento con la realidad aumentada de nivel 0, a través del uso de códigos QR como disparadores de la misma, seguido por el uso de videojuegos, la realidad aumentada (usando otro tipo de disparadores) y en menor medida con realidad virtual.

Respecto a los trabajos finales, se presentaron un total de 6 producciones realizadas mayormente en forma individual (4) y dos grupos de 3 y 2 participantes respectivamente. De las 8 instituciones educativas participantes, 7 presentaron al menos un trabajo final. En relación a los contenidos educativos que abordaron los trabajos finales, se incluyen

temas como la lucha y resistencia que dieron origen al orden colonial, aplicación de conceptos básicos de electricidad, dibujo técnico, lenguajes tecnológicos, instrumentos y construcciones rurales, producción vegetal, y conceptos básicos de soldadura eléctrica. Respecto a los objetivos de los mismos se enfocaron en: uso de dispositivos móviles y RA para motivar la lectura de materiales bibliográficos del área taller, la posibilidad de conectar conocimientos de diferentes asignaturas y/o visualizar objetos no disponibles físicamente, minimizar riesgos y desperdicio de materiales costosos en las prácticas de taller (electricidad), entre otros.

Mayormente los trabajos presentados se caracterizaron por emplear códigos QR, aplicaciones específicas para el repaso/práctica de conceptos básicos de electricidad, el desarrollo de materiales ad-hoc usando herramientas de autor como Blippar<sup>1</sup>, ARTutor<sup>2</sup>, Zappar<sup>3</sup> y el uso de recursos creados por terceros con la herramienta de autor Aumentaty<sup>4</sup>.

En relación a la aplicación del instrumento post-taller, a continuación se presentan algunos resultados.

Respecto al género, los participantes se distribuyen en forma equitativa entre varones y mujeres. En relación a la edad el promedio alcanza los 39 años, con un valor de mediana correspondiente a 36 años. Los mismos, llevan adelante la práctica docente en asignaturas del programa académico de escuelas de educación técnica (62,5%), seguido de profesor de taller (37,5%), escuelas medias no técnicas (25%), nivel superior (12,5%).

Consultados los participantes, respecto a la utilidad de la RA como recurso didáctico, se han obtenido los resultados del gráfico 3. El mismo presenta el nivel de acuerdo, siguiendo una escala de Likert de 5 puntos (1-Totalmente en Desacuerdo a 5-Totalmente de Acuerdo), con las siguientes afirmaciones:

- Me gustaría utilizar aplicaciones de RA en el futuro si tuviera la oportunidad.

- El uso de recursos que incluyan RA podría mejorar la práctica docente.
- El uso de recursos que incluyan RA en las clases me facilitaría la explicación.
- Creo que las aplicaciones de RA permite aprender de forma más lúdica.

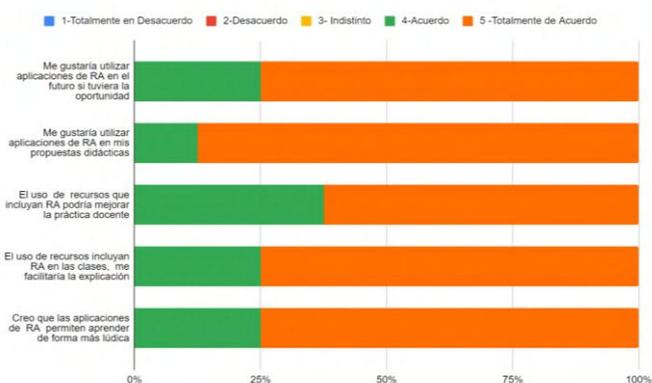


Gráfico 3. Percepción de utilidad de la RA como recurso didáctico

Los resultados permiten señalar que los docentes que respondieron a la encuesta, acuerdan que los recursos educativos que incluyen RA podrían ser un aporte al desarrollo de propuestas didácticas en la medida que faciliten la explicación y el aprendizaje de forma lúdica. Consultados respecto a cuáles eran los aspectos que identifican como obstáculos de incluir RA a la práctica docente se presentan algunas expresiones de los participantes: “..el tiempo para confeccionar el recurso. Otro que los estudiantes cuenten con el medio para poder interactuar” (profesor de taller), “La falta de recursos para todos los estudiantes.” (profesora taller), “disponer de la tecnología. Por ej. mi celu es muy viejito...” (profesora universidad), “acceso a internet o a repositorios de materiales” (profesora escuela técnica)

## Conclusiones

La experiencia del taller permite identificar diferentes aspectos vinculados a la integración de tecnologías como la RA en las prácticas educativas de nivel medio, a saber:

- El interés de los/as docentes por incluir este tipo de tecnologías con la

1 <https://www.blippar.com/>

2 <http://artutor.ihu.gr/>

3 <https://www.zappar.com/>

4 <http://www.aumentaty.com/>

intención de “*hacer*” más atractivos e interesantes los contenidos de las disciplinas que son objeto de enseñanza en las escuelas secundarias

- Los desafíos pendientes en el ámbito de las culturas institucionales y de las dinámicas laborales en relación a la constitución de equipos de trabajo docentes, así como experiencias de exploración de este tipo de tecnologías en el ámbito de las prácticas educativas y de enseñanza específicas vinculadas en ocasiones a las dificultades para asumirse o reconocerse como autores de material didáctico digital de sus objetos de enseñanza.

En relación al proyecto de investigación en el que se enmarcó la actividad formativa, se identifican necesidades/oportunidades:

- Demanda de producción de material educativo digital (MED), situado a las prácticas, asignaturas y orientación específicas en escuelas secundarias técnicas y no técnicas.
- Acompañamiento/seguimiento a la implementación de propuestas didácticas que incluyan MED, y a la recepción por parte de la comunidad estudiantil.
- Recuperar las perspectivas pedagógicas y didácticas que los y las docentes van construyendo en cuanto al diseño, implementación y evaluación de los materiales producidos.
- Construcción de instrumentos/protocolos para sistematizar y/o registrar el diseño, implementación y evaluación de materiales didácticos con tecnologías disruptivas.

## Bibliografía

Boggino, N., y Rosekrans, K. (2004). *Investigación-acción: reflexión crítica sobre la práctica educativa*. Buenos Aires: Homo Sapiens.

Cabero Almenara, J., y Fernández Robles, B. (2018). Las tecnologías digitales emergentes

entran en la Universidad: RA y RV. RIED. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 21(2), pp. 119-138. doi: <http://dx.doi.org/10.5944/ried.21.2.20094>

Cabero Almenara, J., & Barroso Osuna, J. M. (2018). Los escenarios tecnológicos en Realidad Aumentada (RA): posibilidades educativas en estudios universitarios Centro de Estudios de Población (CENEP, 2017). Informe de Escuelas Técnicas. Características

institucionales y desempeños [https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/escuelas\\_tenicas\\_caracteristicas\\_institucionales\\_y\\_desempenos\\_web\\_a4\\_simple.pdf](https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/escuelas_tenicas_caracteristicas_institucionales_y_desempenos_web_a4_simple.pdf)

Chura Condori, N. (2018). *Realidad virtual en la recreación de objetos del patrimonio arquitectónico* (Tesis doctoral).

Chirinos Delfino, Y., Sanz, C. V., Rucci, A. C., Comparato, G., Gonzalez, G., & Dapoto, S. (2020). HUVI: una aplicación de realidad virtual para acercar el patrimonio argentino.

De la Torre Cantero, J., Martín-Dorta, N., Pérez, J. L. S., Carrera, C. C., & González, M. C. (2015). Entorno de aprendizaje ubicuo con realidad aumentada y tabletas para estimular la comprensión del espacio tridimensional. *Revista de Educación a Distancia*, (37).

Elliot, J. (1990) *La investigación-acción en educación*, Madrid: Morata.

Fonseca Escudero, D., Redondo Domínguez, E., & Valls, F. (2016). Motivación y mejora académica utilizando realidad aumentada para el estudio de modelos tridimensionales arquitectónicos. *Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, 17(1).

Lytridis, C., Tsinakos, A., & Kazanidis, I. (2018). ARTutor—an augmented reality platform for interactive distance learning. *Education Sciences*, 8(1), 6.

Mariscal, G., Jiménez, E., Vivas-Urias, M. D., Redondo-Duarte, S., & Moreno-Pérez, S. (2020). Aprendizaje basado en simulación con realidad virtual. *Education in the Knowledge Society (EKS)*, 21, 15-15.

Parra, S., Allan, C., & Martins, A. (2019). Una experiencia interdisciplinaria con el uso de diseño en 3D y Realidad Aumentada. In XIV Congreso Nacional de Tecnología en

Educación y Educación en Tecnología (TE&ET 2019),(Universidad Nacional de San Luis, 1 y 2 de julio de 2019).

Salazar Mesía, N., Gorga, G., & Sanz, C. V. (2015). EPRA: Herramienta para la enseñanza de conceptos básicos de programación utilizando realidad aumentada. In X Congreso sobre Tecnología en Educación & Educación en Tecnología (TE & ET)(Corrientes, 2015).

Saldivia Obando, Á., Gibelli, T. I., & Sanz, C. V. (2018). Propuesta pedagógica para la comprensión del espacio tridimensional utilizando realidad aumentada. In XXIV Congreso Argentino de Ciencias de la Computación (La Plata, 2018)

San Martín, P. S., & Ávalos, M. (2018). MIRA: Microscopía y realidad aumentada, la aventura de descubrir y comprender lo que no se ve. In Tercer Congreso de la Asociación Argentina de Humanidades Digitales. La Cultura de los Datos. Asociación Argentina de Humanidades Digitales

Veletsianos, G. (Ed.). (2010). Emerging technologies in distance education. Athabasca University Press.

Vidal Ledo, M. J., Carnota Lauzán, O., & Rodríguez Díaz, A. (2019). Tecnologías e innovaciones disruptivas. Educación Médica Superior, 33(1).

Villalobos, J. L. C., y Montalvo, J. A. C. (2016). Secuencias didácticas con realidad virtual: En el área de geometría en educación básica. F@ ro: revista teórica del Departamento de Ciencias de la Comunicación, 1(23), 2.