



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL LITORAL

FACULTAD DE HUMANIDADES Y CIENCIAS

TESIS DE LA MAESTRÍA EN DOCENCIA UNIVERSITARIA

Aportes de la Realidad Aumentada y códigos QR a los aprendizajes de los alumnos para la temática “Ciencia, arte y conocimiento” del “Curso de Articulación General” de ingreso a la UNL

Tesista: Analista en Informática Aplicada José Antonio Olivera
Directora: Doctora en Educación Ana Patricia Fabro

Año 2022

Agradecimientos:

Agradezco a Dios por estar conmigo en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente. Por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante todo el período de estudio, investigación, desarrollo y escritura de esta tesis.

Agradezco a la Dra. Ana Patricia Fabro, mi directora de tesis, quien permanentemente estuvo trabajando a mi lado, explicándome con mucha claridad y experticia, apoyándome, enseñándome y comprendiendo mis dificultades. Ha sido muy generosa conmigo, brindándome su apoyo, su conocimiento y sus años de experiencia en la formación de posgrado, para la realización de esta tesis.

También quiero expresar mi agradecimiento a los docentes y personal de gestión de la Maestría en Docencia Universitaria de la Facultad de Humanidades y Ciencias de la Universidad Nacional del Litoral.

Agradezco también a la Dirección de Articulación de Niveles e Ingreso de la Secretaría Académica de la UNL, quienes contribuyeron a formarme como tutor del curso de articulación "Ciencia, Arte y Conocimiento" de ingreso a dicha universidad.

Agradezco a mi familia, a mi esposa Mónica, a quien amo con todo mi corazón y que siempre estuvo presente dándome aliento y esperanza para poder continuar. A mis hijos: Lionel, Valentina y Micaela por la paciencia que me tuvieron y por entenderme en los momentos que no estuve en familia, por la realización de este trabajo.

A mis hermanos, cuñados y suegros, a quienes agradezco por su amor, cariño y comprensión, porque más de una vez me han ayudado a cuidar a mis hijos para que pudiera estudiar y seguir avanzando en mi profesión. Sé que cuento siempre con ellos. A todos ellos: ¡Muchas gracias!

Índice	Página
Tabla de abreviaturas	5
Capítulo 1. Introducción y objetivos de la investigación	6
1.1. Incorporación de TIC a los procesos de enseñanza y aprendizaje	7
1.2. Situación problemática que da inicio a la investigación	8
1.3. Objetivos	10
1.3.1. Objetivo general	10
1.3.2. Objetivos específicos	10
Capítulo 2. Marco teórico	12
2.1. Repensar la enseñanza y los aprendizajes a partir de la llegada de las TIC	13
2.2. Las TIC como mediadoras de aprendizajes comprensivos	16
Capítulo 3. Estado del arte: Mobile-learning: Enseñanza mediada por Realidad aumentada y códigos QR.	22
3.1. Incorporación de los teléfonos celulares a los aprendizajes (mobile-learning)	23
3.2. Modelo m-learning en el aula: Aplicaciones de Realidad Aumentada (RA) y códigos QR	27
3.2.1. Categorización de los soportes de Realidad Aumentada	30
3.2.2. Realidad Aumentada basada en la aplicación “Aurasma”	32
3.2.3. Códigos QR (Quick response)	34
3.2.4. Realidad Aumentada y códigos QR: su aplicación para la enseñanza y los aprendizajes	37
Capítulo 4. Metodología de la investigación	40
4.1. Perspectiva metodológica.	41
4.2. Muestra.	43
4.3. Diseño del trabajo de campo.	44
4.4. Instrumentos para la recolección de datos.	44
4.4.1. Encuestas.	45
4.4.2. Observación no participante de las clases.	48
4.4.3. Entrevistas semiestructuradas a los alumnos participantes.	48

4.4.4. Análisis de las producciones realizadas por los alumnos mediante códigos QR y Realidad Aumentada.	48
Capítulo 5. Trabajo de campo	49
Capítulo 6. Resultados y discusión	53
6.1. Caracterización de los alumnos encuestados y disponibilidad de smartphones como herramientas para los aprendizajes	54
6.2. Utilización de Internet como herramienta para los aprendizajes	56
6.3. Realización de operaciones básicas con el smartphone	58
6.4. Usos que les dan los estudiantes a los smartphones para los aprendizajes	59
6. 5. Desempeños puestos de manifiesto por los estudiantes durante el desarrollo de la intervención didáctica	59
6. 6. Desempeños puestos de manifiesto por los estudiantes durante la presentación de los trabajos finales integradores	61
6.7. Utilidad para los aprendizajes de las aplicaciones utilizadas (Realidad Aumentada y códigos QR).	62
6. 8. Aportes de la intervención didáctica	63
6.8. a. Aportes obtenidos a partir del análisis de las respuestas de las encuestas	63
6.8. b. Aportes obtenidos a partir del análisis de las respuestas de las entrevistas	66
6.8. c. Aportes obtenidos a partir del análisis de los trabajos integradores realizados por los estudiantes	67
Capítulo 7. Conclusiones	69
Perspectivas a futuro: Aplicación de los aportes de la investigación realizada a la enseñanza y los aprendizajes de nuevas cohortes de alumnos y planteo de nuevas líneas de investigación.	72
Referencias bibliográficas	73
Bibliografía ampliatoria	83
Anexos	92

Tabla de abreviaturas

GPS: Global Position System.

iOS: iPhone Operative System. Sistema operativo para iPhones.

QR: Código QR - Quick Response.

RA: Realidad Aumentada.

RV: Realidad virtual.

SDK: Set Development Kit.

TIC: Tecnologías de la Información y la Comunicación.

UNL: Universidad Nacional del Litoral.

Capítulo 1
Introducción y objetivos de la
Investigación

1. Introducción

1.1. Incorporación de TIC a los procesos de enseñanza y aprendizaje

Inmersos en la sociedad de la información, los jóvenes de los distintos niveles educativos se desenvuelven en su vida cotidiana en escenarios cambiantes y heterogéneos, caracterizados por hábitos culturales que en la mayoría de los casos están vinculados a las tecnologías digitales (Internet, redes sociales, dispositivos móviles). Sin embargo las instituciones educativas y los docentes, no siempre se encuentran preparados para el desafío que esto implica, produciéndose tensiones entre un entorno que es tecno-cultural, y sus actores que navegan de manera desigual (Chachagua, 2019 y Novomisky *et al.*, 2019).

En este marco, Mariana Maggio (2020) afirma que necesitamos estar digitalmente incluidos para poder acceder a la educación contemporánea. Educar en los tiempos que corren implica cambiar los métodos tradicionales de enseñanza por metodologías más funcionales que permitan a los estudiantes acercarse a su entorno cotidiano, por medio de la inclusión tecnológica.

Para promover innovaciones pedagógicas significativas mediadas por Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), es importante que docentes y estudiantes reflexionemos sobre la cultura digital, contemplando la posibilidad de crear nuevos espacios y nuevas formas de acceder a los conocimientos.

En este sentido, es preciso considerar que una tecnología aplicada a la educación no es poderosa sólo porque genera nuevos dispositivos para la transmisión o distribución de la comunicación, sino porque al hacerlo modifica las condiciones de accesibilidad, las formas de producción y organización, los espacios de interacción y las representaciones simbólicas de las prácticas educativas.

En el marco de la Educación Superior, la incorporación de las TIC a los procesos de enseñanza y aprendizaje es compleja, pues abarca múltiples dimensiones, en las cuales se interrelacionan la cultura tecnológica existente en

las universidades, las decisiones que toman las autoridades, las acciones de los docentes y el contexto físico y tecnológico con el cual interactúan.

1.2. Situación problemática que da inicio a la investigación

El acceso a las carreras de grado de la Universidad Nacional del Litoral (UNL) ha sido uno de los temas centrales abordados por esta institución educativa, durante estos últimos años. A partir de estrategias desarrolladas por la UNL tales como difusión de información, orientación y recepción de los ingresantes, e implementación de cursos de articulación general y disciplinares, se ha procurado generar propuestas que promuevan la igualdad de oportunidades en el contexto de acceso a dicha universidad.

Entre las acciones señaladas se encuentra la centralización del ingreso a la UNL mediante la implementación de cursos para todas las carreras, los denominados: “Cursos de Articulación Disciplinar” y “Cursos de Articulación General” (UNL, 2016).

Los “Cursos de Articulación Disciplinar” de la UNL, proponen vincular las temáticas universitarias con los contenidos del nivel secundario, poniendo especial énfasis en aquellos conocimientos previos que, de acuerdo con la carrera elegida, son necesarios para el inicio del cursado de las asignaturas de la formación básica.

Para tal fin, se brindan cursos comunes según áreas disciplinares que permiten la movilidad e integración académica hacia el interior de la universidad.

Los “Cursos de Articulación General”, por su parte buscan introducir a los ingresantes en las problemáticas de la vida y del pensamiento propio de la institución universitaria, promoviendo prácticas que den cuenta del carácter provisional y controversial del conocimiento, el impacto de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en los estudios superiores y el rol de los estudiantes universitarios en tanto ciudadanos críticos.

Estos cursos son comunes para todas las carreras de la Universidad Nacional del Litoral. En la actualidad comprenden dos áreas generales:

“Problemática Universitaria” y “Ciencia, Arte y Conocimiento”. Los mismos se brindan cada año, en tres instancias:

- Diciembre del año previo al ingreso a la universidad: están destinados a alumnos del último año de la escuela media que desean cursarlos al finalizar sus estudios secundarios.
- Febrero-Marzo: obligatorios para todos aquellos estudiantes que deseen cursar una carrera de la UNL y que no los hayan realizado en diciembre del año previo.
- Mayo-Junio (llamados también “remediales”) para los alumnos que no hayan logrado aprobarlos en las instancias previas.

En el módulo “Ciencia, Arte y Conocimiento” del “Curso de Articulación General” se aborda la interacción entre la ciencia, la tecnología y el arte en la producción del conocimiento y su contribución a la mejora de la sociedad. Para ello se estudian los desarrollos científicos que inciden en nuestra vida cotidiana, proponiendo algunos recorridos por una serie de problemáticas contemporáneas, cuyo análisis demanda comprender múltiples aspectos de nuestra sociedad y de nuestra cultura.

La estrategia didáctica que se emplea para el abordaje de dicho módulo es fundamentalmente la realización de actividades a partir de bibliografía impresa. Teniendo en cuenta las potencialidades que tienen las TIC para generar aprendizajes significativos, consideramos oportuno proponer nuevos recursos tecnológicos para el trabajo en el aula.

Inmersos en la sociedad de la información, y atentos a los cambios socioculturales y económicos frutos del desarrollo tecnológico, se reporta en informes internacionales y en la literatura científica, la necesidad de formar a los estudiantes para el uso significativo de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC). En consecuencia, si los alumnos están inmersos en una sociedad donde el desarrollo tecnológico y sus aplicaciones son una realidad que cada día está más presente en sus vidas, tendremos que dotar a los alumnos de conocimientos y capacidades que les permitan situarse ante esa realidad con autonomía y capacidad crítica.

Acordando con lo planteado por Area Moreira (2016), Maggio (2020) y Cabero Almenara y Valencia Ortiz (2021) quienes sostienen que una persona que no utiliza las herramientas tecnológicas para la búsqueda, análisis de información y producción de conocimiento, quedará marginado de la sociedad de la información y el conocimiento; y convencidos de que esta forma de analfabetismo provocará mayores dificultades para el acceso y promoción en el mercado laboral e indefensión y vulnerabilidad para la utilización de los recursos digitales de forma significativa, es que se propone incorporar recursos tecnológicos para el abordaje del módulo “Ciencia, arte y conocimiento” e investigar su contribución a la formación de los estudiantes ingresantes.

Para ello, se planteó una intervención didáctica a los fines de que los estudiantes ingresantes a la Universidad Nacional del Litoral, durante el cursado del módulo “Ciencia, arte y conocimiento” lleven a cabo diferentes actividades mediante aplicaciones de Realidad Aumentada y códigos QR, utilizando para su implementación, dispositivos móviles. Para analizar los alcances de la propuesta presentada se planificó una investigación que indaga, mediante diversos instrumentos, la contribución de la incorporación de estas tecnologías al aula, a partir de los objetivos que se enuncian a continuación.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

Analizar los aportes de una intervención didáctica desarrollada mediante aplicaciones de Realidad Aumentada y códigos QR (ejecutadas por los alumnos mediante smartphones) durante el cursado del módulo “Ciencia, arte y conocimiento” del “Curso de Articulación General” de ingreso a la Universidad Nacional del Litoral.

1.3.2. Objetivos específicos

- Capacitar a los alumnos para la utilización de las aplicaciones: Realidad Aumentada y lector de Códigos QR a través del software “QR Code Generator”.

- Proponer actividades para que los estudiantes lleven a cabo mediante las mencionadas aplicaciones, para el abordaje multidimensional de la temática Ciencia, Tecnología y Sociedad, dentro del módulo de ingreso “Ciencia, arte y conocimiento”.
- Identificar las dificultades, intereses o motivaciones que surgen en los estudiantes durante el desarrollo de estas actividades mediadas por tecnologías.
- Investigar mediante diferentes instrumentos (cuali y cuantitativos) los aportes de la intervención didáctica llevada a cabo.

Capítulo 2

Marco teórico

2.1 Repensar la enseñanza y los aprendizajes a partir de la llegada de las TIC

Hoy como ayer, el dominio del conocimiento suele ir acompañado por un cúmulo importante de desigualdades, exclusiones y conflictos sociales. Durante mucho tiempo el conocimiento fue monopolizado por círculos de sabios o ilustrados. El principio rector de estas sociedades del conocimiento era el secreto. Con el transcurso del tiempo y con las reformas políticas y sociales, el conocimiento fue alcanzando mayor masividad. Sumado a esta evolución histórica, los avances tecnológicos favorecieron la propagación del conocimiento, primero por medio de papiros, pergaminos y manuscritos, y luego de la invención de la imprenta, por medio de los libros. Contribuyeron también a la expansión del conocimiento, la universalización de la escuela y el advenimiento de las universidades.

Ya llegado el siglo XXI la ciencia y la tecnología han conquistado los distintos ámbitos de la vida, transformando el modo de pensar, de sentir y de actuar, el acceso a la información y la construcción del conocimiento. Producto de estas transformaciones, la educación del siglo XXI también está reconfigurándose, poniendo especial énfasis en la necesidad de repensar los objetivos de la enseñanza para adaptarlos a espacios, escenarios y recursos heterogéneos y en permanente cambio.

Al mismo tiempo estos escenarios cambiantes nos desafían a reconceptualizar los aprendizajes para concebirllos como el resultado de la construcción activa del sujeto, con el fin de promover la formación de estudiantes autónomos, que sean capaces de seguir aprendiendo durante toda la vida, procurando fortalecerlos en las competencias necesarias para evitar que sean excluidos de los ámbitos sociales, educativos, laborales, entre otros, en los cuales las TIC tienen cada vez mayor alcance.

En lo específico, estos escenarios cambiantes también impactan en las universidades y han sentado las bases para un cambio profundo, sobre todo en lo referente a la organización, a los roles de docentes y estudiantes y a los recursos, alentándonos a replantear la dimensión individual y colectiva de los procesos de enseñanza y de aprendizaje, las nuevas formas de estructurar la

información, y las tareas y competencias de docentes y alumnos para la construcción del conocimiento, un conocimiento que desborda las aulas y se expresa en la virtualidad, pudiendo llegar cada vez más a sitios lejanos y a mayor número de personas. Sin embargo este ideal de conseguir un ámbito público del conocimiento no puede considerarse aún como un logro definitivo, y aún persisten desigualdades en el acceso y apropiación de los recursos tecnológicos.

Para contribuir a disminuir esta brecha digital y poder concretar en los hechos la evolución de la “sociedad de la información” a la “sociedad del conocimiento”, es preciso desarrollar una alfabetización múltiple, de carácter crítico-reflexivo que trascienda lo puramente instrumental y tenga como objetivo prioritario la capacitación, para convertir la información en conocimiento, y hacer del conocimiento un elemento de colaboración para la transformación de la sociedad (Gutiérrez Martín, 2003)

Sin embargo, más allá de los promisorios discursos que interpelan a hombres y mujeres del globo como “consumidores y usuarios de un mundo tecnologizado”, la integración de las TIC en los distintos países, regiones geográficas y grupos sociales no se da de manera uniforme. Sunkel *et al.* (2014), Vacchieri, (2013) y Tedesco (2017) advierten acerca de las desigualdades en el acceso a tecnologías para la educación en América Latina.

Asimismo existen tensiones entre las posiciones docentes, que por un lado expresan valoraciones positivas acerca de las herramientas digitales para la enseñanza, pero al mismo tiempo continúan enseñando de manera tradicional, desestimando la necesidad de actualizar los formatos y metodologías (Fabro, 2015; Adrogué y Orlicki, 2020).

Como señala Mariana Maggio (2012, a), es trascendental el lugar que ocupan hoy las TIC en relación con los modos en que se produce y difunde el conocimiento, y por ende es importante pensar propuestas que posibiliten su inclusión en el aula. Sostiene también que las tecnologías de la información y la comunicación, entramadas con la cultura y el conocimiento, generan hoy más que nunca posibilidades ricas y diversas para la enseñanza comprensiva. Enseñar aprovechando estas enormes oportunidades implica pensar,

principalmente en su sentido didáctico, de modo tal de acercarnos a la creación de propuestas originales clase a clase (Maggio, 2012, b).

La misma autora expresa que "interpelar el modelo de la enseñanza universitaria tradicional implica reconocer e interpretar los modos en que se pueden diseñar clases diferentes, someterlas a consideración de la comunidad académica y avanzar hacia matrices que ofrezcan un marco no aplicativo que inspire la creación de prácticas de nuevo tipo" (Maggio, 2020).

Puede hipotetizarse que, frente a una dinámica de difusión e incorporación de las TIC en la sociedad de forma veloz y descentralizada, las instituciones educativas parecieran quedar rezagadas respecto a las nuevas realidades que el mercado es capaz de difundir. Aún no se sabe con precisión cómo las tecnologías se integran progresivamente en las instituciones educativas. El contexto actual parecería indicar un aumento de la presencia de las TIC en el mundo escolar a corto plazo, sin embargo la literatura disponible refleja visiones distintas acerca de los beneficios de la presencia de las TIC en las escuelas. En las optimistas y entusiastas se aprecia la potencialidad de distribuir contenidos y dispositivos de formación, facilitar la formación de redes de intercambio, la promoción del trabajo colaborativo, los beneficios de la motivación, etc. Estas posiciones resaltan que las TIC y las redes ayudan a las personas a adquirir nuevos conocimientos, a desarrollar nuevos métodos de enseñanza y a estimular la comunicación multicultural entre estudiantes y profesores de diversos países.

Durante 2020, 2021 y lo que va de 2022, los acontecimientos globales con impacto sistémico se constituyeron en dinamizadores de tendencias ya existentes (Morales Torres *et al.*; 2021). La pandemia causada por el nuevo virus SARS-CoV-2 alteró los estilos de vida, las formas de trabajo, de recreación, de deporte, generándose un sinfín de transformaciones. El mundo se enfrentó en el 2020 a una crisis sanitaria, económica, social e institucional sin precedentes que provocó la también reconfiguración de nuestra manera de enseñar y aprender. Las condiciones excepcionales que provocó el contexto de pandemia por Covid 19 precipitaron la transformación de los modelos de enseñanza y aprendizaje clásicos hacia modelos sustentados en tecnologías. Fruto de ello, las TIC han

tomado una centralidad indiscutible, sobre todo como instrumentos al servicio de la educación y de la capacitación profesional.

En este contexto nos queda el desafío de aprovechar al máximo las tecnologías de la información y la comunicación, que hemos aplicado durante estos años de pandemia en el campo de la educación, maximizando su utilidad y potenciando el carácter innovador de los nuevos recursos puestos a disposición de los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Una nueva encuesta global realizada en 2020 para el Foro Económico Mundial revela que siete de cada diez adultos a nivel mundial (72%) piensan que, dentro de cinco años, la educación superior en su país se desarrollará tanto bajo la modalidad en línea como presencial (modalidad mixta), en tanto que casi una cuarta parte de los adultos a nivel mundial (23%) cree que en cinco años, la educación superior en su país se llevará a cabo en su totalidad o en su mayoría en línea, en tanto que solo un bajo porcentaje de la población (5%) sostiene que solo se continuará enseñando y aprendiendo en forma presencial (Foro Económico Mundial, 2020).

2.2 Las TIC como mediadoras de aprendizajes comprensivos

Las actividades de comprensión implican diferentes desafíos cognitivos, es por eso que es preciso enfatizar que no todas las actividades que se desarrollan en el aula mediadas por TIC son actividades de comprensión. Existen muchas tareas y actividades que no necesariamente estimulan o construyen comprensión, pero que igualmente son muy importantes para aprender, por ejemplo desarrollar habilidades, aplicar fórmulas, recordar las reglas de la ortografía y de la sintaxis para escribir, entre otras. También en el campo de las ciencias experimentales hay que desarrollar ciertas habilidades procedimentales como medir, pesar, mirar al microscopio, entre otras. Sin embargo, las actividades de comprensión son mucho más que ello: exigen al estudiante profundizar en la información e ir más allá de ella, buscando reconfigurar, ampliar y aplicar los conocimientos incorporados, con el fin de reconstruirlos y producir nuevos conocimientos.

David Perkins en su libro “La escuela inteligente” (1995:89) plantea cuatro niveles de comprensión:

- Nivel de contenido: conocimiento y práctica en relación con datos y procedimientos rutinarios. En este nivel los estudiantes son capaces de realizar actividades de reproducción, tales como repetir, parafrasear, realizar procedimientos rutinarios. No se trata de verdaderas actividades de comprensión. La enseñanza tradicional alimenta fundamentalmente este nivel.
- Nivel de la resolución de problemas: conocimiento y práctica en relación con enfrentar problemas rutinarios, más o menos complejos, de tipo convergente y encontrar soluciones únicas. Las actividades de comprensión están centradas en la ejemplificación y la aplicación. La enseñanza tradicional brinda la oportunidad de practicar mucho este tipo de situaciones, pero raramente se enseñan y/o se promueve la reflexión sobre las estrategias de resolución.
- Nivel epistémico: conocimiento y práctica en relación con la justificación de la asignatura. Las actividades de comprensión están centradas en generar interpretaciones y justificaciones de los hechos, datos, fenómenos que se estudian. En la enseñanza tradicional suele dársele poca relevancia a este tipo de actividades.
- Nivel de investigación: conocimiento y práctica en relación con el modo de construcción de conocimientos en la asignatura y la discusión de resultados. Las actividades de comprensión se centran en el planteo y discusión de hipótesis, crítica al conocimiento establecido, elaboración de conclusiones, etc.

Para diseñar actividades de comprensión y organizarlas de modo que los estudiantes puedan desarrollar una buena base de información y de procedimientos que les permitan acceder gradualmente a niveles de comprensión cada vez más complejos, es preciso tener en cuenta estos niveles

propuestos por Perkins (1995). Asimismo las TIC pueden constituirse en aliadas para el desarrollo de actividades de comprensión.

Sobre el tema, Edith Litwin (1998), entiende que para que la enseñanza sea comprensiva, debería favorecer al desarrollo de procesos reflexivos, el reconocimiento de analogías y contradicciones que permanentemente recorren al nivel de análisis epistemológico. En este sentido podemos decir que la dinámica de los procesos de enseñanza y aprendizaje en la actualidad, debe ser revisada considerando el actual contexto social, científico y tecnológico en que vivimos, y la velocidad con la que informaciones y conocimiento son vehiculados en diferentes soportes textuales y virtuales. Por tanto, la didáctica de la sala de clase necesita ser una didáctica del aprender a pensar, posibilitando aprendizajes múltiples y diversificados, que inspire a los alumnos a pensar de forma reflexiva y comprensiva.

Sin duda, podemos decir que hoy vivimos una verdadera revolución de la tecnología de la información y la comunicación. Los complejos cambios en la sociedad del conocimiento y del desarrollo tecnológico, vienen alterando los paradigmas de la educación, en las áreas del conocimiento y sus prácticas. Al tratar esto, nos surgen muchos interrogantes: ¿cómo planificamos clases motivadoras mediadas por tecnologías? ¿De qué manera ayudamos a nuestros estudiantes a conocer, desarrollar y aplicar tecnologías para favorecer sus aprendizajes? ¿Cómo promovemos como docentes el desarrollo de competencias digitales en nuestros estudiantes?

Para encontrar respuestas a estos interrogantes y dado el complejo entramado que implica incorporar TIC a las aulas, es preciso recuperar los referentes teóricos en relación con la utilización de TIC para la enseñanza comprensiva.

Para Mishra y Koehler (2006) en el origen de una buena práctica educativa con TIC existen tres componentes de conocimiento básicos: contenido curricular (CK – Content Knowledge), pedagogía (PK – Pedagogical Knowledge) y tecnología (TK – Technological Knowledge), y las relaciones que se establecen entre ellos. Estas tres bases de conocimiento (CK, PK y TK) forman el núcleo

del modelo TPCK. Este enfoque es coherente con otras investigaciones y propuestas teóricas que han intentado ampliar la idea de Shulman sobre PCK (Pedagogical Content Knowledge) al dominio de la tecnología educativa.

El modelo TPCK está construido sobre las aportaciones de Shulman (1987) y en concreto, basado en su constructo PCK (Pedagogical Content Knowledge) al que se añade el concepto de “Tecnología”. Las categorías en las que, según Shulman (1987), se agrupan los conocimientos que un profesor debe contemplar, son las siguientes:

- Conocimiento del contenido curricular;
- Conocimiento didáctico general, teniendo en cuenta especialmente aquellos principios y estrategias generales de gestión y organización de la clase que trascienden el ámbito de la asignatura;
- Conocimiento del currículo, con un especial dominio de los materiales y de los programas que sirven como “herramientas para el oficio del docente”;
- Conocimiento didáctico del contenido, que constituye el conjunto entre materia y pedagogía y manifiesta su forma personal de comprensión profesional;
- Conocimiento de los alumnos y de sus características;
- Conocimiento de los contextos educativos, que abarcan desde el funcionamiento del grupo o de la clase, la gestión y financiación de los distritos escolares, hasta el carácter de las comunidades y culturas.
- Conocimiento de los objetivos, las finalidades y los valores educativos, así como de sus fundamentos filosóficos e históricos.

Las fuentes principales del conocimiento de los profesores son, para Shulman (1987), la formación académica en la disciplina a enseñar; los materiales y el contexto del proceso educativo institucionalizado (por ejemplo, los diseños curriculares, los libros de texto, la administración, organización y gestión escolar o la estructura de la profesión docente); la investigación sobre la escolarización, las organizaciones sociales, el aprendizaje humano, la enseñanza y los demás fenómenos socioculturales que influyen en el quehacer de los profesores y la propia práctica docente.

Para Shulman (2005, 19), “enseñar es, en primer lugar, comprender”. Pero no basta con la comprensión, el profesor debe orientar su conocimiento hacia la “intersección de la asignatura y la didáctica” y desarrollar capacidades para “transformar su conocimiento en formas que sean didácticamente impactantes y adaptarlos a la variedad que presentan sus alumnos en cuanto a habilidades y bagajes” (Shulman, 2005, 21). Su modelo de acción y razonamiento pedagógico es un ciclo que se compone de actividades de comprensión, transformación, enseñanza, evaluación y reflexión.

El modelo TPCK entonces suma a las categorías propuestas por Shulman, la necesidad de que los docentes incorporen el conocimiento tecnológico.

Berges (2018), también nos ayuda a encontrar algunas respuestas a los interrogantes planteados, apuntando a la necesidad de repensar las prácticas de la enseñanza y la formación docente de profesores de la educación superior.

El autor sostiene que esta etapa de la historia “nos enfrenta a un mundo caracterizado por la globalización económica, el desarrollo de las sociedades de la información, el auge de las redes sociales que impacta en todas las áreas del conocimiento. Especialmente en el campo de la educación, estas transformaciones plantean no solo nuevos problemas de investigación, sino también la necesidad de reflexionar acerca de las temáticas pedagógico didácticas que surgen como consecuencia. Hoy las nuevas tecnologías provocan cambios epistemológicos, científicos y culturales, de modo tal que es preciso repensar las prácticas de la enseñanza y planificar nuevos espacios de formación para los docentes” (Berges, 2018, p. 40).

Esta realidad implica necesariamente un desafío para los docentes de los diferentes niveles y áreas del conocimiento. De esta forma no sería diferente para los docentes de educación del nivel superior que se encuentran en esta paradoja entre lo viejo y lo nuevo, en el debate entre continuar con las viejas prácticas o abrirse a nuevas formas de acceder al conocimiento, resignificar sus prácticas y adecuarlas a los nuevos paradigmas de la educación y, sobretodo salir de la condición de dueños del saber y enseñar a los estudiantes a aprender

y a tener autonomía intelectual, deconstruyendo la concepción del profesor como única fuente de conocimiento.

Otra cuestión que constituye un desafío a los propios docentes, es la condición de aprender a aprender continuamente, ya sea para utilizar las tecnologías de la información y comunicación y percibir las como herramientas aliadas al proceso educativo, como a continuar aprendiendo continuamente sobre los campos disciplinares en continuo avance.

Si bien en los tiempos actuales, ya no es novedosa la incorporación de TIC a las aulas, aún son fuente de conflictos y controversias, como lo fueron en la antigüedad la invención de la escritura y más tarde de la imprenta.

En la actualidad en este escenario heterogéneo que transitamos, al emplear TIC en el aula se producen diferentes situaciones: en función de las necesidades, preferencias y conocimientos, profesores y alumnos utilizan las tecnologías de distinta forma y adoptan actitudes diversas hacia ellas, desde posiciones tecnocráticas hasta rechazo de las mismas (Larraburu, 2018; Venezia *et al.*, 2018).

Podríamos aducir diferentes razones por las que la introducción de las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje añade aún más complejidad al fenómeno educativo. Por una parte, encontramos a grupos sociales y organismos institucionales que, por diversos motivos, no apoyan suficientemente los esfuerzos de los profesores para integrar las tecnologías en su actividad docente. Por otro lado, es aún muy frecuente encontrar a profesores que no poseen la formación adecuada para llevar a cabo esta difícil tarea de integración de las TIC en su actividad diaria. A todas estas dificultades se añade la diversidad de contextos de enseñanza y aprendizaje que nos muestran cómo no existe una “única vía” para llevar a cabo el proceso de integración de las TIC en las aulas (Valverde Berracoso *et al.*, 2010).

Capítulo 3

Estado del arte:

Mobile learning: Enseñanza mediada por Realidad Aumentada y códigos QR

3.1. Incorporación de los teléfonos celulares a los aprendizajes (mobile-learning).

El término mobile-learning aparece en Europa y Estados Unidos a finales de la década de los '90. En Europa en el año 2001 se inició el proyecto m-learning (<http://www.m-learning.org/>) con la intención de apoyar a jóvenes que habían abandonado los estudios, para mejorar habilidades matemáticas y de lectura, que les fueran útiles en su vida en general e impulsar así el desarrollo de materiales abiertos para la educación para toda la vida. Hoy en día este programa sigue vigente y se ha extendido a otros grupos interesados en recibir educación no formal, tales como adultos mayores, adolescentes embarazadas y adultos desempleados.

En los últimos años se ha producido una vertiginosa difusión de las tecnologías móviles (por ejemplo los teléfonos celulares) en todo el mundo, y su introducción en casi todos los contextos sociales, produciendo numerosos cambios en la vida cotidiana. Sin embargo, aún son escasas las propuestas que introducen las tecnologías móviles como recursos educativos.

Organismos Internacionales como la UNESCO (2013), sostienen que se está generando el desarrollo de un aula sin muros como consecuencia del aprendizaje móvil, señalándolo como una tendencia educativa interesante, debido a que en la actualidad, cualquier estudiante, en momentos y lugares distintos puede participar de procesos significativos de aprendizaje, mediante el uso de dispositivos móviles.

En sentido profundo, la UNESCO (2013) señala que las tecnologías móviles agrupan hardwares, sistemas operativos, redes y softwares incluyendo contenidos, plataformas de aprendizaje y aplicaciones, haciendo especial hincapié en que el debate actual se encuentra centrado en la potencialidad de los teléfonos móviles, dado que es la modalidad TIC más utilizada por los jóvenes.

Los dispositivos móviles combinan herramientas y servicios a los que se puede acceder en cualquier momento y en cualquier lugar. Debido a esta ventaja se ha intentado integrarlos a los procesos de enseñanza y aprendizaje,

proponiendo un aprendizaje móvil (mobile-learning) a través del cual los estudiantes pueden realizar las tareas en diferentes momentos y lugares (Traxler, 2009). Las tecnologías móviles propician que el estudiante pueda estar en cualquier sitio y lugar para aprender y constituyen un paso hacia el aprendizaje ubicuo.

Nicholas C. Burbules (2009), destaca diferentes aspectos del m-learning:

Ubicuidad espacial: acceso constante a Internet, no sólo mediante computadoras fijas, sino también mediante dispositivos móviles.

Portabilidad: Los dispositivos móviles se pueden trasladar fácilmente.

Interconexión: las tecnologías móviles permiten constantemente estar conectados no sólo a la información en Internet, sino también a otras personas que tienen conocimientos y habilidades diferentes. Esto crea una red de conocimiento que transforma los modelos tradicionales de enseñar y aprender.

Ubicuidad práctica: los dispositivos móviles posibilitan realizar diferentes actividades: trabajo, juego, aprendizaje, entretenimiento, acceso a información, creación, compartir información (pública y privada) muchas veces casi al mismo tiempo.

Ubicuidad temporal: el aprendizaje puede ser programado en torno a los hábitos de vida y preferencias de cada usuario. Esto también significa un cambio en la percepción y en la interacción con el tiempo.

Las facilidades tecnológicas que aporta un teléfono inteligente (smartphone) de tan reducido tamaño son numerosas. Los docentes acostumbrados a lidiar con aulas de informática o con grandes pizarras digitales, conexiones inalámbricas y demás aplicaciones, a veces no son capaces de ver las posibilidades que puede brindar un objeto tan al alcance de todos y tan conocido por todos. Los smartphones dejaron hace tiempo de ser meras tecnologías de comunicación, para transformarse en fuentes de información, comunicación, registro y edición de audiovisuales, depósito de recursos, contenidos, etc.

Estas tecnologías pueden favorecer los procesos de enseñanza y aprendizaje y están al alcance tanto de profesores como de alumnos, con la ventaja del conocimiento y habilidad para su manejo por parte de ambos. Por consiguiente, los dispositivos móviles tienen grandes posibilidades educativas, ya que su uso en el aula podría fomentar, impulsar y favorecer el desarrollo de competencias básicas para la búsqueda de información, la producción de conocimiento y el desarrollo de destrezas y habilidades tecnológicas.

El potencial de los dispositivos móviles, plantea su especial interés para el ámbito educativo. La superación de las fronteras espacio-temporales de la enseñanza tradicional, y la necesidad de aplicar nuevas metodologías surge en consonancia con estos nuevos soportes.

No obstante, si bien la expansión de los dispositivos móviles es cada día mayor, aún se reflexiona poco en relación a cómo y para qué se los usa en educación, pero sin duda este salto tecnológico tiene características arrolladoras en cuanto a su velocidad y tasa de crecimiento (Dussel, 2011).

Una sociedad que se mueve con gran rapidez, exige a los estudiantes un proceso de aprendizaje continuo, no solo para su trabajo profesional, sino para el pleno progreso de su vida cotidiana. Los estudiantes se ven obligados a adaptarse a situaciones cambiantes en todos los ámbitos de actuación humana y a adoptar nuevos conocimientos y competencias para hacer frente a dichos cambios.

En definitiva, se trata de una sociedad del conocimiento que exige a los estudiantes gran capacidad de aprendizaje, adaptabilidad y flexibilidad. Los avances tecnológicos dan respuesta a las necesidades que plantea esta sociedad.

Así, en una sociedad en movimiento surgen las tecnologías móviles para dar respuesta a las necesidades constantes de acceso a la información y de comunicación.

La utilización de las tecnologías móviles, comienza a generalizarse a principios del siglo XXI, cuando los teléfonos y computadoras (que dependían de cables, y que dificultaban la movilidad) comienzan a ser sustituidos por sus homólogos inalámbricos.

Pero estas tecnologías no solo se han limitado a dar respuestas en el campo de las comunicaciones, sino que su uso extendido ha revolucionado la forma de entender otras áreas, como la educación. En este sentido, Castells (2007) plantea que el advenimiento de las tecnologías móviles conlleva una serie de interrogantes acerca de los efectos de la generalización de las mismas sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje.

La aparición de los dispositivos móviles, diseñados en un principio para la comunicación, ha introducido un cambio de paradigma en la educación en general. Un instrumento, concebido inicialmente para la comunicación, se ha reinventado para utilizarse en la enseñanza como una herramienta didáctica, reconceptualizando y recontextualizando términos hasta ahora poco discutidos en educación, como la distancia y la movilidad.

Este nuevo paradigma se fundamenta principalmente en el aprovechamiento de las tecnologías móviles como base de los procesos de enseñanza y aprendizaje. Por lo tanto, estos procesos comienzan a desarrollarse en distintos contextos (virtuales o físicos) y/o haciendo uso de tecnologías fijas o móviles.

El aprendizaje móvil (m-learning) ofrece métodos modernos de apoyo a los procesos de aprendizaje, mediante el uso de instrumentos móviles como las computadoras portátiles y las tabletas informáticas, los lectores MP3, los teléfonos inteligentes (smartphones) y los teléfonos móviles (UNESCO, 2013).

Fernández Arias *et al.* (2021), quienes han realizado una investigación bibliográfica, localizando los textos científicos publicados en el período comprendido entre el año 2015 y el año 2019, acerca de la implementación del m-learning en el ámbito de la educación primaria y secundaria española, concluyen que el m-learning fomenta la motivación del alumnado, las competencias transversales y específicas, así como también permite una mejor

atención a la diversidad. Del mismo modo, sostienen que el m-learning tiene el potencial suficiente para convertirse en un método de aprendizaje eficiente que consiga mejorar el rendimiento académico de los alumnos.

Dafonte Gómez *et al.* (2021) en Argentina, destacan el rol fundamental del m-learning sosteniendo que el alumnado cuenta con los medios técnicos, con el conocimiento y con la capacidad de aprendizaje necesaria para adoptar modelos basados en los dispositivos móviles. Entienden que esta familiaridad con el uso de los dispositivos móviles es una ventana de oportunidad, siempre que los docentes sepan aprovechar su capacidad de influencia mediante prácticas ya asumidas por el alumnado en otras esferas no académicas o informales. Asimismo, sostienen que el m-learning constituye una metodología de aprendizaje lúdico, que favorece la ampliación de conocimientos de una manera menos dirigida.

Si bien el uso de los dispositivos móviles se ha generalizado en nuestro país, son exiguas las propuestas educativas que los incorporan a los procesos de enseñanza y aprendizaje, por el contrario, para muchos profesores el uso de estos dispositivos en las clases puede ser considerado como un problema y solicitan apagarlos.

Sin embargo estos dispositivos pueden constituir una herramienta muy motivante para los procesos de enseñanza y aprendizaje. Conociendo que en la actualidad, durante los cursos de ingreso a la Universidad Nacional del Litoral, la mayoría de los alumnos posee un dispositivo móvil (teléfono, mp3, etc.), es posible aprovechar estos recursos e incorporarlos a las clases con el fin de generar aprendizajes significativos.

3.2. Modelo m-learning en el aula: Aplicaciones de Realidad Aumentada (RA) y códigos QR.

La creciente incorporación de las TIC en las aulas, sumado al incremento sin precedentes de los dispositivos móviles en el conjunto de la población, sitúa a la RA en una posición destacada.

En el ámbito educativo la RA constituye una plataforma tecnológica especialmente eficaz en educación en relación con la forma en que los estudiantes perciben la realidad física, puesto que permite desglosarla en sus distintas dimensiones, con el objeto de facilitar la captación de sus diversas particularidades, en ocasiones, imperceptibles para los sentidos (Andújar *et al.*, 2011).

El término Realidad Aumentada fue acuñado en 1992 por Tom Claudell y David Mizell, investigadores de la compañía aérea Boing, quienes idearon el primer sistema formal de RA para dicha empresa.

La Realidad Aumentada trata de incluir información generada por un soporte virtual sobre el mundo real. Esta definición difiere de la Realidad Virtual (RV), pues en la RV hay exclusivamente información virtual. Ambos campos se centran en proporcionar al usuario un entorno tridimensional inmersivo, aunque la RV se centra en proporcionar un entorno virtual para el usuario y la RA en complementar el mundo real con información virtual.

El contexto que nos rodea es complejo y nos brinda información abundante que es difícil de interpretar y simular, es por ello que los ambientes creados con Realidad Virtual pueden llegar a ser demasiado simples e incompletos en relación con el entorno que pretenden modelar. Al respecto, una ventaja de la Realidad Aumentada sobre la Realidad Virtual es que ese entorno rico en información no se altera, y en lugar de ello se amplía con conocimientos que retroalimentan la escena que se pretende representar.

La RA es una tecnología utilizada en distintos contextos. Encontramos ejemplos de su uso en el ámbito militar, en la medicina, en el diseño, en ingeniería, en la robótica, en aplicaciones de fabricación, en el mantenimiento y reparación de equipamientos, en el entretenimiento, en tratamientos psicológicos, entre otros (Azuma, 1997; Azuma, 2001).

Los usos más frecuentes de la RA se sitúan en el sector publicitario, del consumo o del ocio. A medida que las herramientas para crear aplicaciones de RA se vuelven más fáciles de usar, emergen nuevos empleos. En este sentido,

una característica clave de la RA es su capacidad para responder a las acciones del usuario.

Existen varias definiciones de RA y todas aportan algo interesante a la caracterización de este tipo de tecnología. En el informe de Durlach y Mavor (1995) se habla de RA como sistemas en los cuales entornos reales y virtuales se combinan.

Tal como ejemplifica Reinoso (2013), si pensamos en el pronóstico del tiempo que se ofrece en la televisión todos los días: ¿es RA ese mapa sobre el que el presentador señala el tiempo que va a hacer en cada región del país? La respuesta es que no, aunque podría caber en la definición que proponen Durlach y Mavor (1995).

Hay ocasiones en que la Realidad Aumentada se confunde con la Realidad Virtual, con quien comparte algunas particularidades. Sin embargo, la primera diferencia entre ambas radica en que la Realidad Aumentada no sustituye el mundo real, como en el caso de la Realidad Virtual, sino que conserva lo que percibe el usuario, completándolo con información virtual.

Según Tapia (2008), la Realidad Aumentada lleva la información dentro del mundo real del usuario, en vez de llevar al usuario dentro del mundo virtual de la computadora. Al área comprendida entre los dos extremos, donde se combina lo real y lo virtual, se denomina Realidad Mezclada o Mixta.

De Pedro (2011) señala que la RA es “capaz de complementar la percepción e interacción con el mundo real, brindando al usuario un escenario real aumentado con información adicional generada por la computadora. De este modo, la realidad física se combina con elementos virtuales disponiéndose de una realidad mixta en tiempo real”.

Algunas características de las aplicaciones de Realidad Aumentada son:

- Combina lo real y lo virtual: la información digital es combinada con la realidad.
- Funciona en tiempo real: la combinación de lo real y lo virtual se realiza en tiempo real.

- Registra en tres dimensiones: en general la información aumentada se localiza o registra en el espacio. Para conservar la ilusión de ubicación real y virtual, esta última tiende a conservar su ubicación o a moverse respecto de un punto de referencia en el mundo real (Fabregat, 2012).

La superposición real-virtual se logra ver por medio de una pantalla donde se mezcla la información en video que capta una cámara, con la información virtual creada previamente, sincronizada a través de marcas o patrones. Los patrones son imágenes que le indican al sistema a través de la cámara, la ubicación y perspectiva desde donde debe desplegarse la información virtual.

Debido a que la Realidad Aumentada mantiene el mundo real que ve el usuario, complementándolo con información virtual superpuesta a dicho mundo real, el usuario nunca pierde el contacto con lo concreto que tiene al alcance de su vista y al mismo tiempo puede interactuar con la información virtual superpuesta (Basogain, Olabe, Espinosa, Rouéche y Olabe, 2006).

3.2.1. Categorización de los soportes de Realidad Aumentada

Existen tres formas de presentar la tecnología de Realidad Aumentada: mediante la computadora tradicional, mediante teléfonos celulares inteligentes (smartphones) y mediante equipos específicos de Realidad Aumentada.

- **Gestión de Realidad Aumentada mediante computadora tradicional**

Consiste en la incorporación de una cámara fotográfica conectada a un equipo informático que digitaliza la imagen captada, a la que se le incorporan capas con otros datos, imágenes fijas o en movimiento, textos y/o sonidos.

Estos datos se añaden a partir de una aplicación o software que selecciona documentos específicos de una base de datos propia o de acceso a los datos de la red Internet.

La pantalla de la computadora presenta una integración, muestra de forma sincronizada las imágenes reales captadas, junto al resto de datos superpuestos, sincronizados en tamaño, posición y en tiempo real. Se intenta que los elementos virtuales estén coordinados en su posición con los objetos reales.

- **Gestión de Realidad Aumentada mediante teléfonos móviles**

Se trata de dispositivos móviles inteligentes que incorporan cámaras de captura de imágenes móviles. Con ellos se puede reproducir el efecto de Realidad Aumentada, y presentar en la pantalla del dispositivo el resultado de la aplicación.

- **Gestión de Realidad Aumentada mediante equipos específicos**

Consiste en utilizar dispositivos específicos de captura que se integran en unos anteojos especiales y permiten al usuario ver la realidad a través de la lente y superponer y mostrar otra información gráfica. A estos equipos portátiles se les puede añadir información de los sistemas de posicionamiento geográfico GPS, necesarios para poder localizar con precisión la situación del usuario. La Realidad Aumentada es capaz de revelar al usuario una representación realista del entorno que se ha agregado virtualmente, por ello es importante determinar la orientación y posición exacta del usuario.

Categorización de las tecnologías desarrolladas para Realidad Aumentada.

La Realidad Aumentada funciona en base a la integración de información sobre la realidad a partir de tres recursos tecnológicos básicos, que en ocasiones se complementan entre sí: los patrones de disparo del software, la geolocalización y la interacción con Internet.

- **Patrones de disparo del software:**

Determinadas imágenes pueden ser el disparador digital que genere el funcionamiento de una aplicación sobre esa misma imagen. Esto puede ser una marca, un dibujo o una imagen específica. Un código digital (Code o Semacode, QR Quick Response) puede ser el desencadenante de la imagen, video, texto, sonido y/o enlace a Internet, incorporado a la imagen captada.

- **Geolocalización:**

El sistema de detección geográfica - Global Position System (GPS) - en los dispositivos portátiles móviles puede situar al usuario en cualquier lugar de la Tierra. Así, por medio del cálculo de la distancia relativa a los satélites

geoestacionarios, una imagen captada puede ser ubicada con precisión de escasos metros en determinada altura, sentido de dirección, longitud y latitud. Conocido el lugar se superpone una referencia espacial a la imagen: norte, sur, este y oeste, que puede relacionarse con un mapa almacenado e indicar lugares cercanos.

• **Interacción con Internet:**

Se realiza mediante aplicaciones que relacionan las imágenes captadas con otras similares existentes en las bases de datos de Internet. El equipo busca los elementos esenciales de la imagen real y superpone los hipervínculos con información.

3.2.2. Realidad Aumentada basada en la aplicación “Aurasma”

La aplicación Aurasma Studio, es una app¹ móvil que permite crear de forma sencilla y rápida escenarios de RA a partir de cualquier fotografía que actúe como marcador.

Los creadores de la aplicación han puesto a disposición de los usuarios una plataforma web (Studio Aurasma) a través de la cual se puede realizar una gran variedad de acciones, como crear auras² con modelos 3D para posteriormente importarlas a los dispositivos móviles. También permite editar las auras ya creadas y añadir más de una capa virtual a una imagen.

Aurasma ofrece una amplia galería de objetos virtuales y tridimensionales animados, y además posibilita utilizar cualquier fotografía, imagen u objeto del mundo real, lo que permite “aumentarla” sin necesidad de imprimir ningún marcador o imagen.

¹ Se denomina aplicación móvil o app a toda aplicación informática diseñada para ser ejecutada en teléfonos inteligentes, tabletas y otros dispositivos móviles. Por lo general se encuentran disponibles a través de plataformas de distribución, operadas por las compañías propietarias de los sistemas operativos móviles como Android, iOS, BlackBerry OS y Windows Phone, entre otros.

² Auras: Escenas creadas mediante Realidad Aumentada.

Además, crea en pocos minutos escenas de RA añadiendo capas virtuales de imagen, vídeo, animaciones o modelos 3D, con posibilidad de compartirlas públicamente al instante.

De esta forma, cualquier persona, siguiendo el canal público de la aplicación, podrá ver desde su dispositivo móvil las “auras” o escenas de RA. Inclusive, esas auras o imágenes creadas, se pueden geolocalizar, de tal forma que aunque fuesen públicas sólo se verían desde una zona geográfica determinada.

Esta aplicación basa su funcionamiento en la detección de una marca que proporciona información sobre la orientación y ubicación del objeto digital que representará.

Aurasma (2016), es una plataforma de Realidad Aumentada que fue creada en Cambridge por la compañía Autonomy y la primera demostración de esta aplicación tuvo lugar en el año 2010, mientras que en el año 2011 tuvo lugar el lanzamiento oficial de su versión para iPhone. Actualmente Aurasma es desarrollada por HP Autonomy,

HP Autonomy, es una compañía especializada en softwares de procesamiento de información y ha desarrollado Aurasma, la nueva versión de esta plataforma de Realidad Aumentada que ahora se ha optimizado para manejar grandes volúmenes de datos y contenidos en la nube³. A continuación se citan algunas de las grandes ventajas de esta aplicación.

- Cualquier fotografía, imagen u objeto del mundo real puede actuar como marcador de Realidad Aumentada. Esto permite “aumentar” cualquier elemento sin necesidad de imprimir ningún marcador.

³ Se trata de una nueva tendencia de software, en la cual todos los servicios prestados a la computadora se hacen directamente desde Internet, por lo tanto, ya no se tendrá que instalar una enorme cantidad de archivos en la computadora, ya que el programa que se desea utilizar se ejecutará directamente desde el servidor del proveedor de software, aliviando a los discos duros.

- Permite crear escenas de Realidad Aumentada añadiendo capas virtuales de imagen, video, animaciones o modelos 3D en pocos minutos y compartirlas públicamente. De esta forma, cualquier persona siguiendo el canal público de otro usuario, puede ver desde su dispositivo móvil las auras de dicho usuario, es decir, las escenas de RA que ese usuario ha creado.
- Permite geolocalizar los objetos de tal forma que, aunque fuese pública, sólo podría verse desde una localización geográfica determinada. Si por ejemplo, una persona “aumenta” un póster colgado en una de las paredes de su aula, puede hacerlo público y geolocalizarlo para que cualquier miembro de su comunidad educativa pueda verlo, donde lo hubiese geolocalizado.

Características operativas de la aplicación “Aurasma” para desarrollar experiencias de Realidad Aumentada.

- Software: Aurasma
- Patrones y/o capas GPS: Admite geolocalización básica.
- Plataforma: IOS⁴/Android
- No se necesita de conocimientos de programación.
- Proceso sencillo para crear auras.
- Brinda amplia documentación y videotutoriales.
- Objetos a representar: videos, imágenes y objetos 3D, también 3D animado (incompatibles con algunos formatos).
- Dispone de librerías y códigos para programar aplicaciones propias por ejemplo Set Development kit (SDK).

Posee licencia de libre uso.

3.2.3. Códigos QR (Quick Response).

⁴ Es un sistema operativo móvil de la multinacional Apple Inc. Originalmente desarrollado para el iPhone (iPhone OS), posteriormente se ha utilizado en dispositivos como el iPod touch y el iPad.

Un código QR es un sistema para almacenar información y ofrecerla de forma rápida, a las personas que lo visualizan. Las siglas QR responden, precisamente, al acrónimo Quick Response, en clara referencia a la inmediatez de la respuesta.

Los códigos QR se originan mediante una aplicación generalmente on line (también hay aplicaciones de escritorio), para ser posteriormente impresos y leídos desde un dispositivo móvil con un decodificador o escáner. Un código QR es una imagen que lleva información, que es interpretada por un dispositivo móvil como un hipervínculo.

Esta es una de las causas de su rápida expansión y de que, en la actualidad, exista una gran variedad de lectores y de generadores de códigos QR. El tipo de información que se obtiene a partir de los códigos QR puede ser estática o dinámica:

- Información estática: el código QR generado siempre ofrece la misma información (un texto o un enlace) por ejemplo QuickMark. Si se quiere cambiar la información, es necesario cambiar el código.
- Información dinámica: el autor del código puede cambiar la información ofrecida de manera que se puede reutilizar el código (uQR.me). El código QR enlaza con la base de datos del generador que, a su vez, enlaza con el contenido que el autor del código haya escogido.

La imagen ofrecida por el código QR puede ser leída por cualquier dispositivo que tenga una cámara y un pequeño software que ejerza como lector-traductor del código.

Este software utiliza pequeños cuadrados de tres de las esquinas de los códigos para orientarlo correctamente y poder interpretarlo. La cuarta esquina la ocupa un cuadrado aún menor que hace la función de alineación del código. En otras zonas se almacena la información referente a la versión, al formato y a la corrección de errores y, por supuesto, los patrones de puntos acogen los datos

específicos de cada código (Estebanell Minguell, Ferrés Font, Cornellá Canals y Codina Regás, 2012).

Los códigos QR son una evolución de los códigos de barras tradicionales que almacenan información de forma unidimensional (se representan con líneas rectas). (QR code.com, 2016).

En cambio los códigos QR son matrices bidimensionales de cuadrados que pueden albergar mucha información (hasta 7.089 caracteres numéricos o 4.269 caracteres alfanuméricos). (Figura N° 1).



Figura N°1. Código QR para enlazar al sitio web de la Universidad Nacional del Litoral (a modo de ejemplo).

Las ideas a explorar mediante los códigos QR son muy variadas, en torno a la posibilidad de, por ejemplo, enriquecer el papel con contenidos multimedia o complementar la información del entorno físico enlazándolo con contenidos on line (por ejemplo mediante aplicaciones de Realidad Aumentada).

Por otro lado, los códigos QR pueden usarse en actividades tanto de lectura como de escritura: pueden llevar a material de ampliación (videos, podcasts, websites) o a una web en la que el alumno introduzca información (formularios, documentos, archivos etc.).

Los códigos QR son utilizados en muchos ámbitos. Actualmente es común encontrarlos en etiquetas de productos alimenticios y farmacéuticos, en el embalaje de muebles, en el campo del arte o del comercio electrónico.

Dentro de los lectores de códigos QR podemos destacar QuickMark⁵ porque ofrece versiones para Android, iPhone, Windows Phone, Mac OS X y Windows. Además, existe una extensión para el navegador Google Chrome. Ambos son, además, generadores de códigos QR. La inmensa mayoría de generadores de códigos QR se encuentran online y son gratuitos.

3.2.4. Realidad aumentada y códigos QR: Su aplicación para la enseñanza y los aprendizajes

Tanto la RA como los códigos QR tienen un gran potencial y facilidad para su uso en educación. Combinados con videos, blogs, formularios, wikis por ejemplo, abren un mundo interesante lleno de posibilidades para los procesos de enseñanza y aprendizaje. Por lo señalado, la Realidad Aumentada se presenta como una potente herramienta que muestra su versatilidad en una amplia gama de aplicaciones en diferentes áreas del conocimiento. Una de ellas es el campo educativo, al cual brinda grandes posibilidades para el conocimiento y expansión de contenidos que se pueden presentar de una forma atractiva y pedagógica al mismo tiempo (Ruiz, 2011).

En Educación, la Realidad Aumentada (RA) se comienza a utilizar como una tecnología emergente para dotar a la realidad de contenidos digitales interactivos y, por otro lado, permite la utilización de los dispositivos móviles (teléfonos celulares, por ejemplo) como herramienta para la visualización e interacción con estos contenidos digitales.

Diversos estudios dan cuenta de la importancia de la incorporación de Realidad Aumentada para el aprendizaje de las ciencias experimentales y sociales. En la Universidad Católica de Manizales (Colombia), por ejemplo, las aplicaciones móviles de Realidad Aumentada mejoraron el rol activo de

⁵ <http://www.quickmark.com.tw/En/basic/index.asp>

los estudiantes y facilitaron el aprendizaje sobre las superficies en los cursos de Ingeniería (Carmona-Ramírez y Henao-Céspedes, 2021).

Cabero Almenara y Palmero (2017) analiza una experiencia de innovación universitaria con Realidad Aumentada con 117 estudiantes que cursan asignaturas de Tecnología de la Información y la Comunicación en la Universidad Pablo de Olavide de Sevilla (España). Aplicando una metodología de investigación cualitativa mediante el diseño de un cuestionario demuestran que la Realidad Aumentada es una tecnología emergente con amplias posibilidades formativas. Sin embargo, consideran que se precisa de una formación e inversión económica para garantizar su éxito en las aulas.

Pérez *et al.* (2021) investigaron los aportes de la aplicación de Realidad Aumentada en dos universidades españolas: en la Universidad de Sevilla, en la asignatura de Tecnología Educativa del grado de Pedagogía; y en la Universidad de Barcelona, en las materias de Teoría y Práctica de la Escuela Inclusiva y Educación. Los resultados resaltan el carácter innovador, interesante y lúdico que presenta la RA como recurso en los procesos de enseñanza y aprendizaje, donde el estudiantado genera una serie de competencias y pasa a ser prosumidor y no consumidor de sus propios objetos digitales. Además, pone de relieve la importancia que alcanza la capacitación tecnológica y pedagógica de los futuros profesionales de la educación.

Investigaciones realizadas en distintas partes del mundo como Leiva y Moreno, 2015; Adams y Ruiz García, 2017; Cabero y Fernández, 2018; Morita Alexander *et al.*, 2019, señalan que la RA constituye un recurso emergente que posibilita nuevas formas de aprender en el alumnado, atendiendo a la diversidad de intereses y competencias de los estudiantes.

Otras investigaciones como las de Almutairi y Al-Megren, 2017; Cascales-Martínez, 2017; Marín, 2017, sostienen que la RA posibilita aprendizajes por descubrimiento y experimentación, siendo muy relevantes por ejemplo para la educación inclusiva.

Por lo señalado, estas aplicaciones deben estar al servicio de propuestas que promuevan aprendizajes significativos en los alumnos. No se trata de

entretener al alumnado con herramientas deslumbrantes o novedosas, sino de crear posibilidades para que los estudiantes aprendan de manera constructiva y productiva.

Por eso, es preciso reflexionar sobre el uso de estas tecnologías en educación y sobre el valor añadido que aportan: ¿Qué se puede hacer con este tipo de tecnologías en el aula, que no se pueda hacer sin ellas? ¿Qué tipo de aprendizaje se espera que esta tecnología ayude a impulsar?, asimismo ¿el entorno de aprendizaje que se diseña y gestiona, se centra en la tecnología o en las necesidades y motivaciones del alumnado?

Capítulo 4

Metodología de la investigación

4. Metodología de la investigación:

4.1. Perspectiva metodológica:

La investigación se llevó a cabo en el mes de febrero del año 2016, durante el cursado del módulo “Ciencia, arte y conocimiento” del “Curso de Articulación General” de ingreso a la Universidad Nacional del Litoral. Como fundamento metodológico de la investigación se eligió el enfoque mixto, es decir se analizó la realidad investigada desde una mirada cualitativa y cuantitativa.

“Para el investigador es importante reconocer que los métodos, tanto cualitativos como cuantitativos, pueden usarse conjuntamente con el argumento de que el uso combinado de técnicas de recolección y análisis de información diferentes aumenta su validez, concepto no exclusivo de la investigación tradicional, y contribuye además a la solución de problemas cuando se trata de una investigación orientada a la transformación de la realidad” (Cook y Reichardt, 1995).

Los dos tipos de técnicas (cualitativas y cuantitativas) se necesitan mutuamente en la mayoría de las investigaciones, si bien cabe distinguir que las técnicas cualitativas sirven para responder un tipo de preguntas y las cuantitativas para otras, autores como Cerda Gutiérrez (1993) proponen la superación de esta falsa dicotomía: metodologías cuantitativas versus cualitativas, a partir de principios como los de complementariedad, complejidad, consistencia y triangulación.

De acuerdo con Chen (2006), el enfoque mixto de investigación es la combinación sistemática del enfoque cuantitativo y del enfoque cualitativo para obtener un panorama más completo del fenómeno que se está estudiando. El enfoque mixto se puede abordar manteniendo los procedimientos propios de cada enfoque (cualitativo y cuantitativo), o el investigador puede ajustarlos, adecuarlos, o adaptarlos para llevar a cabo su estudio.

La investigación mixta se apropia de las fortalezas de los métodos cualitativos y cuantitativos para indagar las diferentes aristas surgidas, en algún estadio del proceso investigativo. Creswell (2002) expone que el enfoque mixto supone mayor riqueza para el abordaje del problema.

Anguera (2010) afirma que *“el empleo conjunto de los enfoques cualitativo y cuantitativo, potencia la vigorización mutua de los dos tipos de procedimientos, y facilita la triangulación a través de operaciones convergentes”*. Delgado (2014) refuerza esta idea, señalando que cuando se combina el rigor formal de la metodología cuantitativa y la creatividad y plasticidad de la metodología cualitativa, no se logra una yuxtaposición, sino una combinación flexible en las diferentes etapas de la investigación de los componentes cuali-cuantitativos.

La recolección de datos y el análisis cuali-cuantitativo tienen por objeto integrar resultados y hacer una discusión conjunta que permita realizar inferencias (metainferencias) para comprender mejor y tener una visión más amplia del fenómeno estudiado. Delgado (2014) también sostiene que las ciencias sociales, entre ellas la educación, necesitan de estudios cuantitativos que posibiliten la dimensión causal/correlacional y de estudios cualitativos que permitan comprender mejor los tipos de intercambio de significados.

Al respecto, Delgado (2014) describe las ventajas de los enfoques mixtos (cuali-cuantitativos):

- Triangulación: Permite la corroboración cuali-cuantitativa.
- Complementación: Posibilita la integración de los resultados de un método complementándolos con los del otro.
- Visión holística: Facilita un abordaje completo e integral.
- Desarrollo: Permite obtener resultados mediante diferentes instrumentos (encuestas, observaciones no participativas, análisis de tareas, relevamiento de datos).
- Iniciación: Posibilita descubrir contradicciones, nuevos marcos de referencia, modificar planteamientos originales en base a aspectos cualitativos y cuantitativos.
- Expansión: Permite que cada método amplíe el conocimiento obtenido por el otro.

- **Compensación:** Admite que las debilidades de un método puedan ser subsanadas por el otro.
- **Diversidad:** Ofrece distintas visiones del problema.
- **Claridad:** Posibilita visualizar elementos no detectados por un solo método.
- **Credibilidad y mejora:** Permite reforzar argumentaciones, resultados y procedimientos provenientes de ambos métodos.

4.2. Muestra:

La muestra en estudio estuvo compuesta por dos comisiones de estudiantes (cada una de ellas conformada por cuarenta y tres alumnos, en total ochenta y seis alumnos) ingresantes a distintas carreras de la Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional del Litoral (Bioquímica, Licenciatura en Nutrición y Licenciatura en Terapia Ocupacional), que cursaron el módulo “Ciencia, arte y conocimiento” del “Curso de Articulación General” de ingreso a dicha universidad en el año 2016.

El docente a cargo de tales comisiones es el autor de la presente tesis, y la observación no participante fue realizada por un pasante en docencia de la Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional del Litoral, quien tomó registros narrados sobre las actividades realizadas por el docente y los estudiantes participantes y fotografías del trabajo en el aula.

4.3. Diseño del trabajo de campo:

El trabajo de campo se organizó en varias etapas:

Primera etapa: Formulación de encuestas a los estudiantes (en forma previa a la intervención didáctica mediada por tecnologías) destinadas a indagar acerca del conocimiento que los mismos poseen para la utilización de TIC para sus aprendizajes.

Segunda etapa:

Intervención didáctica (primera parte).

Capacitación a los alumnos para el empleo de los softwares de códigos QR y Realidad Aumentada, mediante la utilización de sus smartphones.

Tercera etapa:

Intervención didáctica (segunda parte).

Realización por parte de los estudiantes de diferentes actividades, empleando códigos QR y Realidad Aumentada.

Registro de datos para la investigación mediante observación no participativa de las clases.

Cuarta etapa: Formulación de encuestas y entrevistas a los estudiantes (en forma posterior a la experiencia mediada por TIC) sobre los aportes de la intervención didáctica realizada.

Quinta etapa: Análisis de las producciones realizadas por los alumnos mediante Realidad Aumentada y códigos QR.

4.4. Instrumentos para la recolección de datos.

El propósito del diseño de una investigación consiste en proporcionar, dentro de una metodología apropiada, las respuestas más válidas a las preguntas que se plantean, por tal motivo es muy importante la correspondencia entre el diseño de la investigación y los objetivos de la misma.

Para poder llevar a cabo los objetivos propuestos en la presente investigación se diseñaron instrumentos para recabar datos de tipo cuali-cualitativo.

Dichos **instrumentos** consisten en:

- Encuestas para aplicar a los estudiantes en forma previa y en forma posterior al desarrollo de la intervención didáctica.
- Registro del trabajo áulico mediante observación no participante de las clases.
- Entrevistas semiestructuradas a los alumnos participantes, aplicadas en forma posterior al desarrollo de la intervención didáctica.
- Análisis de las producciones realizadas por los estudiantes mediante aplicaciones de Realidad Aumentada y códigos QR.

4.4.1. Encuestas: Se aplicaron encuestas a los estudiantes en forma previa, durante, y en forma posterior a la intervención didáctica.

- ***Encuestas aplicadas en forma previa a la intervención didáctica desarrollada mediante aplicaciones de Realidad Aumentada y códigos QR:***

Respecto de la edad y género de los estudiantes

1. Edad	
2. Género	

Respecto de la utilización del smartphone (teléfono inteligente) como herramienta para los aprendizajes

3.a) ¿Tienes smartphone?	Sí	No
3.b). En caso de tener smartphone ¿Cuál/es son las aplicaciones que más utilizas?		
Navegador web	Cámara de foto	Descargar imágenes
Editor de fotos	Descargar videos	Enviar mails

4.a) ¿Utilizas aplicaciones informáticas en tu rol de estudiante?	Sí	No
4. b) En caso de ser afirmativa tu respuesta, explica el uso que le has dado.		

Respecto de la utilización de Internet como herramienta para los aprendizajes

5. ¿Utilizas con frecuencia internet?	Sí	No
6. ¿Cuántas horas/semanales dedicas al uso de internet?	Horas	
7. a) ¿Utilizas internet para tus aprendizajes?	Sí	No
7. b) En caso de ser afirmativa tu respuesta, explica el uso que le has dado.		

Respecto de la realización de operaciones básicas con el smartphone

8. ¿Sabes cómo descargar y guardar una imagen en tu smartphone?	Sí	No
9. ¿Sabes cómo descargar y guardar un video en tu smartphone?	Sí	No
10. ¿Sabes cómo instalar una aplicación en tu smartphone?	Sí	No
11. a) ¿Utilizas el smartphone para tus aprendizajes? 11. b) En caso de ser afirmativa tu respuesta, explica el uso que le has dado.	Sí	No

- **Encuestas aplicadas en forma posterior a la intervención didáctica desarrollada mediante aplicaciones de Realidad Aumentada y códigos QR:**

Respecto de las aplicaciones utilizadas

12. ¿Pudiste instalar el software de Realidad Aumentada en tu smartphone?	Sí	No
13. a) ¿La instalación del software de Realidad Aumentada te resultó sencilla?	Sí	No
13. b) Si no lo fue, explica sintéticamente las dificultades.		
14. ¿Pudiste obtener el código QR en tu smartphone?	Sí	No
15. a) ¿El programa para obtener el código QR te resultó sencillo?	Sí	No
15. b) Si no lo fue, explica sintéticamente las dificultades.		
16. a) ¿Pudiste desarrollar una producción original mediante el software de Realidad Aumentada con tu smartphone?	Sí	No
16. b) Si no lo lograste explica sintéticamente las dificultades.		
17. a) ¿Pudiste desarrollar el código QR para presentar tu producción original?	Sí	No
17. b) Si no lo lograste explica sintéticamente las dificultades.		

Respecto de los aportes de la experiencia.

18. a) De todas las actividades que desarrollaste durante el módulo ¿cuál o cuáles consideras que más favoreció tu aprendizaje en relación con la comprensión de la temática “Ciencia, arte y conocimiento”?	
18. b) ¿Por qué?	

<p>19. a) De todas las actividades que desarrollaste durante el módulo ¿cuál o cuáles consideras que más te ayudó a darle utilidad para aprender, a tu smartphone?</p> <p>19. b) ¿Por qué?</p>	
<p>20. De acuerdo a tu experiencia en la propuesta ¿cuál consideras que es la principal competencia que has desarrollado a partir de la utilización de estos programas? (utilizar softwares, crear, diseñar, interpretar en dos dimensiones, interpretar en tres dimensiones, enseñar a tus compañeros, etc.)</p>	
<p>21. a) ¿Consideras que la experiencia mediada por tecnologías que desarrollaste aumentó tu motivación por aprender acerca de la temática “Ciencia, arte y conocimiento”?</p> <p>21. b) ¿Por qué?</p>	

4.4.2. Observación no participante de las clases:

Durante toda la experiencia se realizó la observación no participante de las clases a los fines de registrar datos en relación con los objetivos propuestos.

4.4.3. Entrevistas semiestructuradas a los alumnos participantes:

Al finalizar la intervención didáctica se realizaron entrevistas semiestructuradas a veinticuatro alumnos, destinadas a conocer la valoración que los mismos realizan de la intervención didáctica implementada.

4.4.4. Análisis de las producciones realizadas por los alumnos mediante códigos QR y Realidad Aumentada:

Posteriormente se procedió a analizar las producciones realizadas por los alumnos, a los fines de obtener evidencias relacionadas con los objetivos propuestos.

Capítulo 5

Trabajo de campo

5. Trabajo de campo:

La investigación consistió en recabar datos en forma previa, durante y en forma posterior al desarrollo de una intervención didáctica mediada por TIC durante el abordaje del módulo “Ciencia, Arte y Conocimiento” del “Curso de Articulación General” de ingreso a la Universidad Nacional del Litoral.

La investigación se llevó a cabo en enero de 2016, participando de la misma una muestra de ochenta y seis alumnos ingresantes a la Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional del Litoral (divididos en dos comisiones: N° 9 y N° 11, de cuarenta y tres alumnos cada una). El número total de ingresantes a la Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas en el año 2016 fue de 709 alumnos (546 mujeres y 163 varones).

El curso fue desarrollado en aulas de la mencionada Facultad y fue coordinado por un docente por cada comisión. El módulo “Ciencia, arte y conocimiento” estuvo compuesto por cinco clases semanales de cuatro horas cada una, con el propósito de trabajar las diferentes temáticas del programa.

Las dos comisiones estudiadas estuvieron a cargo del autor de esta tesis, y las observaciones no participantes fueron realizadas por un pasante en docencia de la Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas.

En ese ámbito, el desarrollo del trabajo de campo se llevó a cabo en varias etapas:

Primera etapa: Formulación de encuestas a los estudiantes (en forma previa a la intervención didáctica) sobre la utilización de dispositivos móviles para el aprendizaje.

En esta primera etapa se procedió a formular encuestas a los alumnos participantes, a los fines de conocer si utilizan o no dispositivos móviles e Internet para sus aprendizajes.

Segunda etapa:

Intervención didáctica (primera parte).

Capacitación a los alumnos para el empleo de los softwares de códigos QR y Realidad Aumentada:

En esta instancia se capacitó a los alumnos ingresantes en forma teórica y práctica acerca de las aplicaciones: códigos de respuesta rápida (QR) y Realidad Aumentada. Para ello, se brindó una explicación acerca del origen de los códigos QR, sus características visuales, la evolución de su uso genérico y sus principales aplicaciones.

Asimismo se capacitó en forma teórico-práctica a los alumnos acerca de cómo se pueden generar códigos QR en plataformas como QR Stuff, en función de la información que se quiere trabajar.

Mediante estas actividades se buscó que los alumnos aprendan a utilizar los programas para la generación de códigos QR y las aplicaciones de Realidad Aumentada, tanto en sus aspectos técnicos, como en los fundamentos teóricos de sus aplicaciones. Se capacitó también a los alumnos para la correcta instalación de diferentes aplicaciones para el desarrollo de las producciones de Realidad Aumentada mediante dispositivos móviles.

Tercera Etapa:

Intervención didáctica (segunda parte).

Realización de actividades por parte de los alumnos, empleando códigos QR y Realidad Aumentada. Registro de datos para la investigación.

En esta etapa los alumnos realizaron actividades para abordar los contenidos del módulo “Ciencia, arte y conocimiento” mediante los programas códigos QR y Realidad Aumentada. La tarea llevada a cabo por los alumnos fue la elección de un tema que ejemplifique de manera concreta la relación entre “Ciencia, arte y conocimiento”. Para elegir la temática los estudiantes consultaron la bibliografía provista por el módulo del curso de ingreso. Una vez elegida la temática los alumnos comenzaron a redactar en forma grupal, durante el desarrollo de las clases, una monografía a partir de los materiales provistos por el curso, consultando bibliografía de la biblioteca de la Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas y sitios web. Este trabajo monográfico fue complementado con la elaboración de producciones audiovisuales realizadas mediante sus smartphones, a través de las aplicaciones: Realidad Aumentada y

códigos QR. Dado la laboriosidad y complejidad de los trabajos elaborados, las actividades fueron realizadas durante las clases presenciales, pero requirieron también del trabajo fuera de los horarios de clases.

Cuarta etapa: Formulación de encuestas y entrevistas a los estudiantes (en forma posterior al desarrollo de la intervención didáctica mediada por aplicaciones de códigos QR y Realidad Aumentada).

En esta etapa se averiguó mediante encuestas (formuladas a todos los alumnos participantes de la experiencia) y entrevistas (realizadas a una muestra de veinticuatro alumnos) la valoración que los estudiantes realizan de la intervención didáctica implementada.

Quinta etapa: Análisis de las producciones realizadas por los alumnos mediante códigos QR y Realidad Aumentada:

Al finalizar la experiencia se procedió a analizar las producciones realizadas por los alumnos, a los fines de obtener evidencias en torno a los objetivos planteados en la investigación.

Capítulo 6

Resultados y discusión

En este capítulo se analizarán y discutirán los aportes de la intervención didáctica desarrollada mediante las aplicaciones de Realidad Aumentada y códigos QR, ejecutadas por medio de smartphones. Para tal fin se presentarán y analizarán los principales resultados obtenidos y se contrastarán los mismos con el marco teórico. Los datos detallados de los resultados obtenidos se presentan los Anexos de página 92.

Resultados de la encuesta realizada a los estudiantes en forma previa a la intervención didáctica:

6.1. Caracterización de los alumnos encuestados y disponibilidad de smartphones como herramienta para los aprendizajes

Se observó que la muestra de ochenta y seis alumnos ingresantes a la Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas en el año 2016, tienen en su mayoría entre diecisiete y dieciocho años de edad (61%), observándose un 49% de estudiantes cuyas edades oscilan entre diecinueve años y veintiséis años. En cuanto al género, la mayoría de los alumnos ingresantes son mujeres (71%) y un 29% son varones.

De esta muestra de estudiantes, el 89% señala que poseen smartphones, mientras que el 11% manifiesta no poseerlo. Estos resultados coinciden con los aportados por Jaume Vila Rosa (2008) quien sostiene que en numerosos países del mundo la mayoría de los jóvenes, a partir de los quince años posee un teléfono móvil, y que con el paso del tiempo, no sólo aumenta este porcentaje, sino que disminuye la edad en la que lo poseen por primera vez.

En España por ejemplo, el 70% de los adolescentes que tienen una edad comprendida entre 13 y 17 años ya utilizan smartphones. En el grupo de jóvenes con edades comprendidas entre 18 y 24 años, el porcentaje de usuarios que tiene en propiedad un smartphone es del 79%.

En Estados Unidos el proceso escala a un ritmo vertiginoso; así, en 2011 la cifra de adolescentes americanos que poseían smartphones era del 36% y en 2012 del 64%. Por lo tanto, se está viendo un crecimiento progresivo y sólido en este sentido (Comscore, 2013; Nielsen, 2013). En el mundo hay más de 3.200

millones de usuarios registrados de teléfonos móviles, lo que hace de estos dispositivos la modalidad de TIC más utilizada en el planeta (UNESCO, 2013).

En nuestra investigación los estudiantes responden (en la encuesta previa a la intervención didáctica) que utilizan los smartphones para buscar información, para abrir el correo electrónico y para conectarse a las redes sociales (65%). En menor medida (35%) sostienen que lo utilizan para usar la calculadora, para buscar significados de palabras desconocidas, para traducir palabras y para averiguar cuestiones administrativas.

Estos resultados coinciden con los obtenidos por Rodríguez, Restrepo, y García, de la Universidad del Norte de Colombia (2017), quienes señalan que los alumnos universitarios utilizan los smartphones para navegar en Internet y revisar el correo electrónico, sin haberse hallado diferencia estadística entre sexos, tipo de universidad o nivel socioeconómico.

Asimismo nuestros resultados también son congruentes con los obtenidos por González Rodríguez (2017) de la Universidad de Nueva León, México, quien expresa que los estudiantes utilizan sus smartphones principalmente para interactuar en las páginas de redes sociales (51 %) y para enviar mensajes o correos electrónicos a sus amigos (37%).

Maccagno y Bologna (2014), por su parte, de la Universidad Nacional de Córdoba (Argentina) sostienen que los estudiantes utilizan principalmente Internet para participar en las redes sociales (72%), usar el correo electrónico (71%), para navegar en la Web (67%), para escuchar/descargar/subir música-videos (44%), y finalmente para la lectura de publicaciones (43%). Sobre el mismo aspecto Oliva, Narváez y Moraga (2013), sostienen que en Argentina, los estudiantes utilizan los smartphones principalmente para comunicarse, y en menor medida con finalidad de aprendizaje.

Si sumamos a ello el hecho de que en el ámbito de la Provincia de Santa Fe, por ley provincial número 12686/2006⁶ se prohíbe el uso de celulares en

⁶ La ley 12686/2006 en su artículo primero sostiene que “se prohíbe el uso de aparatos de telefonía celular o equipos similares cualquiera sea su tecnología por parte del

ámbitos educativos es entendible que los alumnos ingresantes a la Universidad Nacional del Litoral en el año 2016, no hayan adquirido aún el hábito de utilizarlos en el ámbito educativo.

Sobre este tema, Dečman (2015) considera a la educación previa como el factor clave que puede incidir en la utilización de este tipo de tecnologías por parte de los estudiantes para sus tareas escolares, por cuanto el uso efectivo del mobile-learning, según estos autores, requiere del apoyo educativo en habilidades digitales para orientar el uso del teléfono celular como una herramienta de soporte para la innovación pedagógica.

Nuestros resultados coinciden con otros investigadores de Argentina como Chachagua, 2019; Novomisky *et al.*, 2019, quienes sostienen que si bien los estudiantes utilizan los smartphones para conectarse socialmente, en el campo de la educación presentan competencias y desempeños de manera heterogénea.

6.2. Utilización de Internet como herramienta para los aprendizajes

Con respecto a la utilización de Internet, el 95% de la muestra responde en forma afirmativa, mientras que sólo el 5% señala que no utiliza con frecuencia Internet. En cuanto a las horas semanales que dedican a conectarse a Internet, un 62% de los estudiantes señala que lo hace hasta treinta horas semanales, mientras que un 38% afirma conectarse a Internet más de treinta horas semanales.

Estos resultados se corresponden con los obtenidos por Maccagno y Bologna (2014) de la Universidad Nacional de Córdoba, quienes hallaron que el 96% de los estudiantes universitarios manifestó que se conecta habitualmente a Internet y el 88% lo hace todos los días. Solamente un 2% señala hacerlo una vez por semana o menos.

personal docente, no docente y alumnos en los establecimientos escolares dependientes del Ministerio de Educación de la Provincia durante los horarios de dictado de clases”.

Asimismo al ser consultada la muestra en estudio acerca de si utilizan Internet para sus aprendizajes, el porcentaje disminuye un 10%: de 95% que señalan que se conectan a Internet, a 85% que señalan que utilizan Internet para sus aprendizajes.

En cuanto a los usos que les dan los estudiantes a Internet para aprender expresan que la utilizan para buscar información, para buscar videos, para descargar material de estudio, para hacer trabajos, para buscar imágenes, significados de palabras, libros, tutoriales y leer noticias.

Estos resultados demuestran que los estudiantes se conectan con frecuencia a Internet mediante los teléfonos celulares. A estos jóvenes hiperconectados García y Monferrer (2009) los definen como la generación de lo inmediato. Según los autores, para ellos el smartphone ha dejado de ser un simple teléfono para pasar a ser una pequeña computadora conectada a Internet las veinticuatro horas del día, satisfaciendo las demandas de inmediatez de los jóvenes: hablan, envían mensajes, se relacionan, contactan, disfrutan de información multimedia en el mismo momento en el que desean hacerlo. En este contexto multimediático Sharples, Arnedillo Sánchez, Milrad y Vavoula (2009) sostienen que es conveniente insistir en la necesidad de desarrollar programas educativos que favorezcan el uso educativo de estas innovaciones tecnológicas. Por su parte Area Moreira *et al.* (2016), Maggio (2020) y Cabero Almenara y Valencia (2021) también insisten en generar experiencias en las aulas mediadas por tecnologías, porque sostienen que una persona que no utiliza las herramientas tecnológicas para la búsqueda, análisis de información y producción de conocimiento, quedará marginado de la sociedad de la información y el conocimiento; generando una nueva forma de analfabetismo que provocará mayores dificultades para el acceso y promoción en el mercado laboral e indefensión y vulnerabilidad para la utilización de los recursos digitales de forma significativa.

6.3. Realización de operaciones básicas con el smartphone

A partir del estudio realizado se observa que el 99% de la muestra de estudiantes menciona que sabe cómo descargar y guardar una imagen en su teléfono móvil, mientras que el 1% expresa que no sabe cómo hacerlo.

Al consultarles acerca de si saben cómo descargar y guardar un vídeo en su smartphone, el 93% expresa afirmativamente, mientras que el 7% de la muestra expresa que desconoce cómo realizar la tarea.

Asimismo el 98% de la muestra, menciona que sabe cómo instalar una aplicación en su smartphone, mientras que el 2 %, expresa que no sabe cómo hacerlo.

Lo expresado en los párrafos precedentes demuestra un adecuado conocimiento de la mayoría de los alumnos acerca de las posibilidades que brindan los smartphones para el procesamiento de la información.

Estos resultados concuerdan con los de Calpa y Urbano (2021) quienes señalan que en este contexto eminentemente tecnológico, un smartphone ofrece múltiples posibilidades: una agenda electrónica, una calculadora, un reloj, un despertador, un calendario, un conversor de unidades, un reproductor de música, videos y televisión, una consola de juegos, una cámara o videocámara digital, una agenda electrónica, un álbum de música, fotos, videos y mensajes, un contestador automático, un GPS o localizador, y una terminal de navegación por Internet, además de un teléfono.

Es decir el smartphone es un instrumento multiuso de comunicación, expresión, ocio e información, dotado de un elevado componente de autonomía que cada cual utiliza y configura en función de sus intereses, objetivos y necesidades puntuales. Permite estar localizado, hablar, jugar y recrearse en sus funciones cuando se quiera, con quien se quiera y donde se quiera, siempre que se disponga -en función del uso- de batería, cobertura o saldo. Cumple, por tanto, con varias funciones: comunicativa lúdico-expresiva, educativa, generando el desafío de los que los profesores podamos hacer un uso significativo de las potencialidades que posee.

6.4. Usos que le dan los estudiantes al smartphone para los aprendizajes

En este punto se observa que el 65 % de los estudiantes señala que utiliza el smartphone para sus aprendizajes, mientras que el 35% manifiesta que no hacen uso de esta tecnología para aprender.

En cuanto a los usos que le dan al smartphone para aprender, señalan principalmente: para conectarse a Internet para buscar información, para usar la calculadora, para descargar pdf, para buscar significados de palabras, para resolver ejercicios, para traducir palabras.

Estos resultados coinciden con los obtenidos por Mansilla, Celeste y Ariel, (2013). Los autores expresan que los aportes de los teléfonos móviles como herramientas pedagógicas tienen que ver principalmente con la búsqueda de información; por su parte Cheon, Lee, Crooks y Song (2012), señalan que favorecen el acceso a información y la organización mediante calendarios, posibilitan compartir información y verificación de asistencia a clases, por ejemplo; Clunie y Crespo (2012) manifiestan que favorecen la incorporación de metodologías de trabajo colaborativo (creación de oportunidades para la interacción de contenidos y su difusión); y Nikou y Economides (2017) sostienen que facilitan la realización de evaluaciones del aprendizaje.

Resultados obtenidos a partir de las observaciones de clases durante la intervención didáctica

6.5. Desempeños puestos de manifiesto por los estudiantes durante el desarrollo de la intervención didáctica

Durante la intervención didáctica se fomentó el uso del teléfono celular para la realización de las actividades propuestas mediante las diferentes aplicaciones, así como también para realizar lecturas y discusiones grupales sobre materiales complementarios para las clases (como por ejemplo videos sobre las temáticas abordadas).

Se observó que los estudiantes trabajaron los temas correspondientes al módulo “Ciencia, arte y conocimiento” buscando información en la web mediante sus smartphones y procesando esa información por medio de diferentes aplicaciones (códigos QR y Realidad Aumentada) al tiempo que pudieron aprender a guardar los archivos creados en cada clase en diferentes dispositivos de almacenamiento, por ejemplo el disco duro de su dispositivo móvil, memorias externas o en sitios de almacenamiento on line (One drive, Google drive, etc.). Estas actividades realizadas por los estudiantes constituyeron la base del trabajo

final integrador que terminaron de elaborar en sus hogares y que presentaron durante la última clase.

Por consiguiente se observa que la intervención didáctica permitió una adecuada búsqueda de materiales en la web, que se realizó con rapidez y eficiencia pues la mayoría de los estudiantes participantes poseía smartphones y al disponer de WiFi en las aulas lograron conectarse rápidamente a Internet. Este resultado es congruente con lo obtenido por Gulbahar y Guven (2008) quienes señalan que el uso de dispositivos digitales móviles para el alumnado implica mejoras en la eficiencia, rapidez, productividad, rendimiento y calidad en las actividades que realizan dentro de los centros educativos.

Sin embargo se observó que la muestra de los estudiantes que ingresan a la universidad no está capacitada adecuadamente para seleccionar fuentes de consulta (páginas web, libros electrónicos o sitios) donde la información sea confiable. En este punto el docente debía orientarlos permanentemente para que logren acceder a información fidedigna.

Este resultado se corresponde con lo argumentado por Cohen y Loewenberg (2006) en cuanto a que las instituciones educativas o sistemas escolares estarían ofreciendo poco o ningún estímulo a los estudiantes para el trabajo con Internet en el aula para la búsqueda de información, por lo cual los estudiantes no están lo suficientemente preparados para una adecuada búsqueda de información.

Asimismo como resultado de nuestra investigación, se observa que el docente propicia el trabajo en clase con dispositivos móviles, y conoce el funcionamiento técnico y las posibilidades pedagógicas que ofrecen los mismos, lo que posibilita un adecuado trabajo en el aula.

Sobre este tema, tal como lo señala la UNESCO (2005) en su informe de Bangkok los docentes altamente capacitados que utilizan la didáctica móvil son pocos, por lo que la formación permanente es siempre un objetivo a mantener a largo plazo, si lo que se busca es lograr un nivel óptimo de incursión de las TIC en educación. Sin embargo, un alto número de docentes en todo el mundo están desarrollando una didáctica sobre la base de los dispositivos móviles sin

formación específica en algunos casos, lo que indicaría que el uso de éstos se basa en la autoformación del profesorado. Se hace cada vez más imperiosa, entonces, la capacitación de los docentes, de manera que ellos se apropien de las nuevas tecnologías de la comunicación y la informática aplicadas a la educación (Tapscott, 2009).

Durante toda la intervención didáctica se observó que el docente propició el trabajo con distintas aplicaciones informáticas, en un clima de interés y atención por parte de los alumnos, los que se sintieron motivados expresando que desean continuar aplicando estos recursos en las materias específicas, luego de su ingreso a la universidad.

6.6. Desempeños puestos de manifiesto por los estudiantes durante la presentación de los trabajos finales integradores

En la última clase del módulo, los alumnos expusieron en forma oral, con la ayuda de los teléfonos celulares, los trabajos realizados en los que incorporaron aplicaciones de Realidad Aumentada y códigos QR.

Los trabajos presentados dieron cuenta de una significativa búsqueda bibliográfica y webgrafía, así como también de la pertinencia de las temáticas elegidas con los temas trabajados en el módulo.

Los estudiantes imprimieron los trabajos y utilizaron sus smartphones para presentarlos mediante recursos digitales; esto facilitó la presentación de la información y posterior discusión sobre el tema.

Asimismo dieron cuenta de la adquisición de destrezas informáticas, dada la adecuada utilización de las aplicaciones y señalaron que es indispensable cambiar e innovar para realizar los trabajos finales, así como también expresaron la importancia de consolidar el aprendizaje compartido entre estudiantes y docentes, con el objetivo de fomentar el conocimiento constante y actualizado.

Al respecto la bibliografía consultada señala que los smartphones favorecen la utilización con fines educativos de las apps (por ejemplo Aurasma para Realidad Aumentada y Quick Response para códigos QR). Estas

aplicaciones proveen acceso instantáneo a un contenido sin tener que buscarlo en Internet y, una vez instaladas, generalmente se puede acceder a ellas sin necesidad de una conexión a la red. Sobre el tema Lutes y Shanklin, (2012) expresan que recientemente se han desarrollado aplicaciones que permiten utilizar apps de manera sencilla, con escasos conocimientos informáticos.

6.7. Utilidad para los aprendizajes de las aplicaciones utilizadas (Realidad Aumentada y códigos QR).

En este punto se observó que la mayoría de los estudiantes pudieron desarrollar con facilidad la descarga e instalación de las apps, lo que demuestra que poseen habilidades digitales adecuadas para el trabajo propuesto con sus smartphones.

Quienes no pudieron no pudieron hacerlo explicaron que no lo lograron por problemas operativos en el celular y porque el programa estaba en inglés. Estos alumnos trabajaron en forma grupal con sus compañeros.

En cuanto al trabajo con códigos QR se observa que el 92% de los encuestados menciona que pudo desarrollar una producción original mediante la aplicación códigos QR con su teléfono móvil, mientras que el 8 %, expresa que no lograron realizar la actividad por sí solos y debieron trabajar con sus compañeros.

Quienes no pudieron desarrollar una producción original mediante códigos QR, explicaron que se debió a que no consiguieron descargar la app.

6. 8. Aportes de la intervención didáctica

6. 8. a) Aportes obtenidos a partir del análisis de las respuestas de las encuestas

De acuerdo a la valoración de los estudiantes expresada en las encuestas formuladas, de todas las actividades desarrolladas durante el módulo, las que más favorecieron los aprendizajes fueron en un 53% la utilización de Aurasma y códigos QR, en un 15% la realización del trabajo final, en un 12% relacionar ciencia, tecnología y arte, en un 7% la utilización de los recursos de la ciencia para el aprendizaje, en un 5% el aprendizaje de nuevos conceptos, en un 3%

conocer nuevas formas de presentar la información, en un 3% la utilización del celular para los aprendizajes y en un 2% el aprendizaje de diferentes dimensiones del curso de ingreso.

Al preguntarles a los estudiantes por qué la utilización de Realidad Aumentada y códigos QR favorecieron la comprensión de la temática Ciencia, Arte y conocimiento señalan que:

En un 56% porque los videos y auras creadas con Realidad Aumentada y códigos QR permiten entender, explicar y comprender mejor. Un 19% porque permiten mejorar la presentación del trabajo final, un 16% por que hacen las clases más didácticas, un 3% porque son actividades innovadoras, un 3% porque ayudan a relacionar los temas y un 3% porque permiten obtener información de formatos variados.

De acuerdo también a la valoración de los estudiantes, las actividades que más ayudaron a darle utilidad al smartphone fueron las siguientes:

En un 76% las actividades realizadas con Realidad Aumentada, un 15% la utilización del teléfono como herramienta de estudio; un 3% el aprendizaje interactivo, un 3% la utilización de tecnología y un 2% la realización del trabajo final.

De acuerdo a la valoración de los estudiantes, las aplicaciones de Realidad Aumentada y códigos QR permitieron utilizar el celular para aprender:

En un 71% porque aprendieron nuevas utilidades y aplicaciones, un 16% porque permite obtener información y acceder a páginas web; un 10% porque es una plataforma de interés y novedosa y un 3% porque optimiza el tiempo en los trabajos.

Asimismo se observa que de acuerdo a la valoración de los estudiantes, la principal competencia desarrollada durante la intervención didáctica fue:

En un 49% aprender a utilizar Aurasma y códigos QR, un 20% utilizar softwares para comprender las dimensiones desarrolladas en el curso, un 13% para diseñar y crear, un 8% para ayudar y explicar su utilización al resto de los

compañeros, un 7% para aprender a darle nuevas utilidades al celular y un 3% para incorporar nuevos conocimientos a través de la tecnología.

El 97% de los alumnos consideró que la experiencia mediada por tecnologías aumentó su motivación por aprender acerca de la temática “Ciencia, arte y conocimiento”, mientras que el 3% opinó que la experiencia mediada por tecnologías no aumentó su motivación por aprender la temática.

Estos resultados coinciden con las conclusiones a las que arriban Redondo, Fonseca, Sánchez y Navarro (2014) en relación con que la aplicación de Realidad Aumentada en las clases aumenta la motivación de los alumnos. En el mismo sentido Reinoso (2012) señala que el uso de tecnología como Realidad Aumentada y códigos QR aumenta la motivación de los estudiantes en las clases.

Además, en algunos casos en los que se ha podido comparar un grupo experimental con un grupo de control, se observa que el trabajo con tecnologías produce una mejora en el rendimiento y las calificaciones académicas (Redondo, Fonseca, Sánchez y Navarro, 2014).

Las publicaciones de Reinoso (2012) y el análisis de Cubillo Arribas, Martín Gutiérrez, Castro Gil y Colmenar Santos (2014) sobre las aplicaciones de RA explican que estas tecnologías forman parte activa en el ámbito educativo y es necesario promover el uso de estas herramientas para facilitar la creación de contenidos aumentados. Los autores señalan que desde este contexto se desarrollan nuevas formas de aprendizaje, relacionadas con nuevas metodologías, formas y artefactos, los cuales se despliegan en conjunto desde un contexto multitemático, sumamente flexible y adaptable a los contextos educativos.

Como exponen Reig (2012) y Vílchez (2013), son muchas las instancias que prevén el uso y la incorporación de dispositivos y aplicaciones en el ámbito educativo como factor de calidad con un carácter innovador. Prendes Espinosa (2015), señala que los nuevos desarrollos de Realidad Aumentada llevarán a una nueva generación de aplicaciones en los entornos educativos que desplegarán mucho más el potencial de la Realidad Aumentada.

En cuanto a algunas de las potencialidades de la Realidad Aumentada en el ámbito de la educación, Prendes Espinosa (2015) subraya por ejemplo que el reconocimiento de objetos 3D desde cualquier ángulo y perspectiva, la búsqueda visual y el uso de interfaces HMD wearables del tipo de Google glass aumentarán el valor de los sistemas de RA. Otras mejoras vendrán de la mano de aplicaciones que permitan la interacción entre los propios marcadores, (por ejemplo, ARChemistry de Paradox). Asimismo la empresa Aumentaty ha desarrollado una versión gratuita de su software Aumentaty Author que posibilita el trabajo de los estudiantes y docentes para la creación de recursos educativos con Realidad Aumentada.

La Realidad Aumentada es una de las tecnologías que está llamada a quedarse instalada en nuestras vidas. Uno de los objetivos de los miembros del sitio Web <http://augmentedworldexpo.com/augmentedrealityorg> es conseguir mil millones de usuarios de RA en 2020. Prácticamente todos los días surgen aplicaciones nuevas y nuevas ideas para ser implementadas y esta fuerza innovadora crecerá con los dispositivos wearables. Por ejemplo, una búsqueda en el repositorio de aplicaciones del sistema Android de Google (playStore) del término augmented reality devuelve más de doscientas aplicaciones diferentes.

Es indiscutible que, cada vez más, Internet y las nuevas aplicaciones son los contextos en los cuales se dan las interacciones que combinan y entrecruzan las actividades de indagación, comunicación, construcción y expresión en el ámbito de la enseñanza y los aprendizajes (Cabero Almenara y Valencia, 2021, Area Moreira *et al.*, 2020).

6. 8. b) Aportes obtenidos a partir del análisis de las respuestas de las entrevistas

En cuanto a los resultados encontrados a partir de las opiniones de los estudiantes, recabadas durante las entrevistas realizadas a veinticuatro alumnos elegidos al azar se observa que la mayoría no conocía las aplicaciones de Realidad Aumentada y códigos QR. Si bien algunos de ellos señalan haberlos vistos en publicidades, el 100% de la muestra de veinticuatro alumnos entrevistados expresa que no trabajaron nunca con aplicaciones de Realidad Aumentada y códigos QR en entornos de enseñanza.

Con respecto a la valoración de la intervención didáctica el 100% de los alumnos entrevistados manifiesta que fue positiva, argumentando que el trabajo con Realidad Aumentada y códigos QR fue novedoso, interesante, original, innovador, motivador, y que logró captar su atención. Asimismo destacan que la intervención didáctica realizada posibilitó darle utilidad a los celulares para aprender, dispositivos que según los estudiantes entrevistados “son mal vistos por los docentes” porque distraen a los alumnos.

Asimismo los alumnos entrevistados señalan que desean continuar aplicando estos recursos en los sucesivos trabajos que tengan que realizar en las asignaturas de las carreras que han elegido.

Estos resultados coinciden con lo expresado por Cubillo Arribas (2014) quien expresa que la RA *“facilita, motiva y hace más agradable la explicación y asimilación de los contenidos tanto para los profesores como para los alumnos, estimula y motiva el aprendizaje cumpliendo de este modo con uno de los objetivos de la enseñanza que es provocar el interés que llevará a los alumnos a investigar, profundizar, analizar e invertir tiempo en aquello que les ha despertado dudas, e interrogantes”*.

Por su parte Di Serio, Ibáñez y Kloos (2013) señalan que estas nuevas actividades educativas como la Realidad Aumentada aportan inmediatez en la búsqueda de información, la rápida asimilación de procedimientos de aprendizaje, el incremento de la motivación intrínseca y la búsqueda de respuestas pedagógicas múltiples y creativas.

Otros autores como Leiva Olivencia y Moreno Martínez (2015), Almutairi y Al megren (2017), Cabero Almenara y Fernández Robles (2018) expresan que dichas aplicaciones generan un impacto positivo en la motivación de los estudiantes y favorecen la utilización de las potencialidades de los smartphones como recursos para los aprendizajes.

6. 8. c) Aportes obtenidos a partir del análisis de los trabajos integradores realizados por los alumnos

Del análisis de los trabajos presentados por los alumnos se observa que los estudiantes lograron integrar las temáticas abordadas de una manera amena y multimedial (pues presentaban información impresa, videos y animaciones mediante las “auras” creadas por medio de las aplicaciones descargadas a sus smartphones).

El utilizar aplicaciones de códigos QR y Realidad Aumentada, permitió observar videos y animaciones en el aula, asimismo generó que los estudiantes prestaran atención a las temáticas elegidas por sus compañeros, porque los temas expuestos fueron ilustrados con imágenes en movimiento y audiovisuales. Permitted también comprender mejor las problemáticas estudiadas porque los estudiantes indagaron en diversas fuentes y complementaron los trabajos con videos y animaciones presentados mediante códigos QR y RA.

Acerca de estos resultados Cabero Almenara y Llorente Cejudo (2008) sostienen que la ampliación de la información y los recursos que se pueden poner a disposición de los alumnos *“no solo se da de forma cuantitativa, sino también, y ello puede ser lo verdaderamente importante, de manera cualitativa, brindándonos la posibilidad de interaccionar con la información de modo distinto al tradicional verbal-lineal: entornos audiovisuales multimedia, códigos audiovisuales, animaciones en 3D, simulación de fenómenos mediante técnicas digitales, o la navegación hipertextual e hipermedia.”*

Sin embargo, pese a que el docente los orientaba permanentemente para la búsqueda de información en páginas web de universidades y bibliotecas on line, en algunos casos los trabajos presentados dan cuenta de consulta a sitios o páginas de información poco confiables. Sobre este tema Daniel Cassany y Gilmar Ayala (2008) sostienen que los nativos digitales *“son buenos en las cuestiones más superficiales y mecánicas (qué teclas hay que apretar, cómo se instala un programa, etc.), pero carecen de conocimientos más especializados para navegar y procesar información de manera más estratégica”.*

También se observó que para la realización de los trabajos integradores los estudiantes se consultaban permanentemente y compartían materiales entre sí y con el docente desde sus hogares, dando cuenta de lo que Zapata-Ros

(2012) caracteriza como el aprendizaje móvil o ubicuo por ser el que utiliza dispositivos que las personas utilizan y llevan a todas partes. Entiende que el llamado aprendizaje ubicuo pone énfasis en las posibilidades de acceder e interoperar con recursos y personas en todos los sitios.

Dunleavy y Dede (2014) sostienen que la búsqueda de escenarios más interactivos de enseñanza y aprendizaje está en la raíz y esencia del proceso educativo con RA, donde es muy significativo que el aprendizaje se pueda construir complementado con recursos emergentes, de forma reflexiva y creativa.

Ello parte de situar al alumno en el centro del proceso educativo, convirtiéndolo en un actor clave para la autorregulación y autoorganización de su aprendizaje (Cabero Almenara y López Meneses, 2009, Dafonte y Gómez 2018).

El trabajo realizado da cuenta de que los recursos tecnológicos emergentes son aliados y herramientas que juegan un papel importante para enriquecer creativamente los procesos de enseñanza y aprendizaje. Area Moreira *et al.* (2020) señalan que estos recursos generan amplias posibilidades para promover que los estudiantes sean productores de información y no solo consumidores.

Capítulo 7

Conclusiones

7. Conclusiones:

La investigación realizada permitió obtener numerosas evidencias acerca de los aportes de una intervención didáctica mediada por aplicaciones de Realidad Aumentada y códigos QR desarrollada durante las clases del módulo “Ciencia, arte y conocimiento” del curso de ingreso a la Universidad Nacional del Litoral, en el año 2016.

A partir del estudio, se observó que un alto porcentaje de los estudiantes posee smartphones. En forma previa a la intervención didáctica los estudiantes señalan que utilizaban principalmente sus smartphones para buscar información en Internet, para consultar su correo electrónico y para conectarse a las redes sociales.

Como resultado de la intervención didáctica, se observó que los estudiantes lograron el dominio de nuevas y diferentes habilidades tecnológicas, mediante los smartphones (como descarga de aplicaciones, videos y animaciones) y producción de trabajos mediante diversas plataformas como “Aurasma” para Realidad Aumentada y “QR Code Generator” para códigos QR. Se apreció también que los estudiantes, en algunos casos aprendieron y en otros reforzaron las habilidades necesarias para guardar archivos en diferentes sitios de almacenamiento en la nube (como Google Drive; One Drive, etc.).

Asimismo, dado que las aplicaciones utilizadas son gratuitas y debido a la sencillez de su descarga y utilización, los estudiantes pudieron utilizarlas sin problemas, incluso aquellos alumnos que no tenían conocimientos informáticos previos.

Se pudo observar también que la intervención didáctica realizada mediante estas aplicaciones facilitó el trabajo de búsqueda y procesamiento de la información, debido a que estas herramientas (que se basan en las denominadas interfaces tangibles de usuario) permitieron la interacción entre el usuario y el objeto virtual sin ningún tipo de hardware adicional que medie en la relación contenido-dispositivo.

Durante el trabajo en clase se apreció que los estudiantes mostraron una posición relevante y activa en el proceso de aprendizaje, apropiándose de la información y construyendo conocimiento a partir de ella por medio de la elaboración de producciones multimediales, comprometiéndose responsablemente con sus propios procesos de aprendizaje.

Los trabajos realizados por los estudiantes mediante estas tecnologías permitieron complementar la información impresa con materiales multimediales que se “materializaban” mediante las “auras” creadas por los alumnos, con el fin de ofrecer una visión más completa de las temáticas abordadas, puesto que se apreciaban en forma multisensorial (a través de la vista y del oído) por tratarse de videos y animaciones, presentando además una configuración novedosa y atractiva que captó la atención de los estudiantes y aumentó su motivación.

El trabajo con estas aplicaciones y con los smartphones también incrementó la posibilidad de interactuar entre los miembros del grupo, mejorando la comunicación docente-alumno y alumnos-alumnos, lo que enriqueció el trabajo colaborativo.

Con respecto a la valoración de la intervención didáctica por parte de los estudiantes el 100% de los alumnos entrevistados manifiesta que fue positiva, argumentando que el trabajo con Realidad Aumentada y códigos QR fue novedoso, interesante, original, innovador, motivador, y que logró captar la atención de los jóvenes. De igual manera destacan que la intervención didáctica realizada posibilitó darle utilidad a los celulares para aprender, dispositivos que según los estudiantes no siempre son bien vistos por los docentes.

Asimismo los alumnos entrevistados señalan que desean continuar aplicando estos recursos en los sucesivos trabajos que tengan que realizar, en las asignaturas de las carreras que han elegido.

A partir de la investigación realizada se puede expresar que la incorporación de recursos como las aplicaciones de Realidad Aumentada y códigos QR posibilitó enriquecer el cursado del módulo “Ciencia, arte y conocimiento” del “Curso de articulación general de ingreso a la Universidad”,

en relación con el desarrollo de nuevas habilidades digitales, trabajo activo y colaborativo, y aumento de la motivación de los estudiantes.

Se puede concluir que la utilización de estas tecnologías en el marco de una propuesta pedagógica creativa posibilita el desarrollo de habilidades digitales y de procesamiento de información y el aumento de la motivación de los estudiantes. Podemos afirmar que las TIC son herramientas y algo más: constituyen un entorno en expansión en el que, en el marco de una propuesta pedagógica bien planificada y desafiante pueden pasar de ser simples soportes a ser mediadoras de trabajos activos, participativos y motivadores.

Perspectivas a futuro: Aplicación de los aportes de la investigación realizada a la enseñanza y los aprendizajes de nuevas cohortes de alumnos y planteo de nuevas líneas de investigación:

Las conclusiones de la investigación realizada posibilitaron el trabajo con estas aplicaciones en nuevas cohortes de estudiantes, tanto en el marco del “Curso de articulación general de ingreso a la Universidad”, como en el marco de la asignatura “Módulo de Comunicación Electrónica de Comunicación Técnica I” de todas las carreras de la Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas de la Universidad Nacional del Litoral, en las que me desempeñé como docente: Ingeniería Ambiental, Ingeniería en Recursos Hídricos, Ingeniería en Informática, Agrimensura y Topografía.

Asimismo el trabajo presentado, moviliza mi interés para continuar planificando nuevas líneas de investigación, para explorar los aportes de estas aplicaciones en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las diferentes disciplinas específicas en las que me desempeñé como docente.

Referencias bibliográficas:

1. Adams, H., & Cruz-García, L. (2017). Use of Teaching Materials in Foreign Language Classes for Trainee Translators in Spain. *Babel-AFIAL: Aspectos de Filología Inglesa e Alemá, (26)*, 101-118.
2. Adrogué, C., & Orlicki, M. E. (2020). *Acceso y uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en la Escuela Secundaria en diferentes contextos socioeconómicos en Argentina*. *Praxis educativa*, 24(3), 117. Recuperado en 28 de octubre de 2022, de http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0328-97022020000300117&lng=es&tlng=es.
3. Morita Alexander, A., García Ramírez, M. T., & Escudero Nahón, A. (2019). Modelo de desarrollo de la competencia genérica de comunicación oral y escrita con TIC. *RIDE. Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 10(19), e034. Epub 17 de noviembre de 2020. <https://doi.org/10.23913/ride.v10i19.553>
4. Almutairi y Al megren (2017). Analysis of user requirements for a mobile augmented reality application to support literacy development amongst hearing-impaired children. *Journal the information and communication*.
5. Andújar, J. M., Mejías, A., y Márquez, M. A. (2011). Augmented reality for the improvement of remote laboratories: an augmented remote laboratory. *IEEE Transactions on Education*, 54 (3), 492-500.
6. Anguera, M.T. (2010) Complementariedad metodológica en la investigación en psicología: del enfrentamiento al continuum. *Jornadas de Psicología intervención psicológica en problemas sociales Universidad Pontificia de Salamanca*.
7. Area Moreira, M.; Bethencourt Aguilar, A.; Martín Gómez, S. (2020). De la enseñanza semipresencial a la enseñanza online en tiempos de Covid19. *Campus Virtuales Vol. 9 Núm. 2 Pág. 35-50*.
8. Area Moreira, M.; Hernández Rivero, V.; Sosa Alonso, J. (2016). Modelos de integración didáctica de las TIC en el aula. *Revista Comunicar 47: Comunicación, sociedad civil y cambio social (Vol. 24 - 2016)*. Models of educational integration of ICTs in the classroom <https://doi.org/10.3916/C472016-08>.

9. Aurasma (2016). The World's Leading Augmented Reality Platform Disponible en: <http://www.aurasma.com> Consultado el 25 de julio de 2016.
10. Azuma, R. T. (1997). A Survey of Augmented Reality. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*. Vol. 6, N. 4, pp. 355 – 385.
11. Azuma, R., Bailiot, Y., Behringer, R., Feiner, S., Julier, S., MacIntyre, B. (2001). Recent advances in augmented reality. *IEEE Computer Graphics and Applications*, 21, pp. 34–37
12. Basogain, M. Olabe, K. Espinosa, C. Rouéche Y. y J.C. Olabe, (2006), Realidad Aumentada en la Educación: una tecnología emergente, http://www.anobium.es/docs/gc_fichas/doc/6CFJNSalrt.pdf Consultado: 04/06/2015.
13. Berges, M. (2018). Debates esquivos. Algunos interrogantes acerca de la didáctica. *593 Digital Publisher CEIT*, 3(3), 38-46.
14. Burbules, N. C. (2009). Meanings of 'Ubiquitous Learning. University of Illinois Press. La alfabetización digital de los alumnos: competencias digitales para el siglo XXI
15. Cabero Almenara, J., y Llorente Cejudo, M. (2008). La alfabetización digital de los alumnos: competencias digitales para el siglo XXI. Imprensa da Universidade Coimbra URI:<http://hdl.handle.net/10316.2/4673> DOI:http://dx.doi.org/10.14195/1647-8614_42-2_
16. Cabero Almenara, J., y López Meneses, E. (2009). Evaluación de materiales multimedia en red en el espacio europeo de Educación Superior (EEES). Barcelona: Da Vinci.
17. Cabero Almenara, J., & Ruiz Palmero, J. (2017). Las Tecnologías de la Información y Comunicación para la inclusión: reformulando la brecha digital. *Ijeri. International Journal of Educational Research and Innovation*, 9, 16-30.
18. Cabero Almenara, J., & Fernández Robles, B. (2018). Las tecnologías digitales emergentes entran en la Universidad: RA y RV. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 21 (2), 119-138.
19. Cabero-Almenara, J., & Valencia-Ortiz, R. (2021). Reflexionando sobre la investigación educativa en TIC. *Revista Innovaciones Educativas*, 23(SPE1), 7-11.

20. Calpa, A. C. S., & Urbano, C. D. V. (2021). Capítulo 2. El smartphone y el aprendizaje organizacional. *Libros Universidad Nacional Abierta ya Distancia*, 38-65.
21. Cascales Martínez, A., Gomariz Vicente, M. Á., & Martínez Segura, M. J. (2017). Orquestación de la enseñanza en la Formación del Profesorado. *Magister: revista de formación del profesorado e investigación educativa*.
22. Cassany, D., y Ayala, G. (2008). Nativos e inmigrantes digitales en la escuela. *Participación educativa: revista del Consejo Escolar del Estado*. 2008; 9 (4): 57–75.
23. Castells, M. (2007). *Comunicación móvil y sociedad*. Barcelona: Ariel.
24. Carmona-Ramírez, L. H., & Henao-Céspedes, V. (2021). Development of a Learning Model of Quadric Surfaces With Augmented Reality and Didactic Engineering. *International Journal of Interactive Mobile Technologies*, 15(22).
25. Cerdá Gutiérrez, H. (1993). *La investigación total*. Cooperativa Editorial Magisterio, Madrid.
26. Chen, H. (2006). Una evaluación basada en la teoría de perspectiva sobre métodos de Investigación mixta. *La investigación en las escuelas*, 13 (1), 7583 citado en D'olivares Durán N.; Casteblanco, C.; Fuentes C. (2015). Un acercamiento a los Enfoques de Investigación y Tradiciones Investigativas en Educación. *Revista Humanismo y Sociedad*. N°3. Pp. 28-30. Disponible en: https://www.academia.edu/19787804/UN_ACERCAMIENTO_A_LOS_ENFOQUES_DE_INVESTIGACION Consultado el 2 de marzo de 2016.
27. Claudell y Mizell (1992). *Realidad Aumentada*, citado en Cubillo Arribas, J. Arle: una herramienta de autor para entornos de aprendizaje de realidad aumentada. Disponible en: http://espacio.uned.es/fez/eserv/tesisuned:IngIndJcubillo/CUBILLO_ARRIBAS_Joaquin_Tesis.pdf
28. Cohen, D. y Loewenberg, D. (2006). Educational innovation and the problem of scale. In B. Schneider y S.-K. McDonald (Eds.). *Scale-up in*

- education: Ideas in principle (pp. 19-36). Lanham, Maryland: Rowman and Littlefield
29. ComScore (2013). Spain digitalfuture infocus. Retrieved January 1, 2014 from http://www.comscore.com/esl/Insights/Presentations_and_Whitepapers/2013/2013_Spain_Digital_Future_in_Focus
 30. Cook, T. D.; Reichardt, Ch. S. (1995). *Métodos cualitativos y cuantitativos en investigación evaluativa*. Morata. Madrid.
 31. Creswell, J. W. (2002). Educational research: Planning, conducting, and evaluating quantitative (pp. 146-166). Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.
 32. Cheon, J., Lee, S., Crooks, S. M., y Song, J. (2012). An investigation of mobile learning readiness in higher education based on the theory of planned behavior. *Computers and Education*, 59(3), 1054–1064. <http://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.04.015>
 33. Clunie, G. T. D. y Crespo, S. (2012). Arquitectura para la configuración de escenarios de aprendizaje móvil con el uso de la plataforma Moodle. Tenth LACCEI Latin American American and Caribbean Conference for Engineering and Technology (LACCEI'2012).
 34. Cubillo Arribas (2014). Tesis Doctoral: ARLE: una herramienta de autor para entornos de aprendizaje de Realidad Aumentada. Departamento de ingeniería eléctrica, electrónica y de control escuela técnica superior de ingenieros industriales. Universidad Nacional de Educación a distancia. Valladolid. España. Disponible en: http://espacio.uned.es/fez/eserv/tesisuned:IngIndJcubillo/CUBILLO_ARRIBAS_Joaquin_Tesis.pdf Consultado el 20 de diciembre de 2017.
 35. Cubillo Arribas, J., Martín Gutiérrez, S., Castro Gil, M., y Colmenar Santos, A. (2014). Recursos digitales autónomos mediante realidad aumentada. RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, vol.17, nº 2, pp.241-274.
 36. Chachagua, M. R. (2019). Políticas de diseminación tecnológica, escuelas y jóvenes: sentidos de las TIC en el campo y la ciudad (Salta, Argentina, 2015-2017).

37. Dafonte Gómez, A., Fabián Maina, M., & García Crespo, O. (2021). Uso del smartphone en jóvenes universitarios: Una oportunidad para el aprendizaje. *Pixel-Bit*.
38. Dečman, M. (2015). Modeling the acceptance of e-learning in mandatory environments of higher education: The influence of previous education and gender. *Computers in Human Behavior*, 49, 272–281. <http://doi.org/10.1016/j.chb.2015.03.022>
39. Delgado, C. (2014). Viajando a Ítaca por los mares cuantitativos, manual de ruta para investigar en grado y en postgrado. Salamanca. Amaru, citado en Sánchez Gómez (2014) la dicotomía cualitativo-cuantitativo: posibilidades de integración y diseños mixtos. Salamanca. España.
40. De Pablos Pons, J. (2009). Tecnología educativa (1^{era} ed.). Málaga: Aljibe.
41. De Pedro, J. (2011): Realidad Aumentada: un nuevo paradigma en la educación superior. En E. Campo, M. García, E. Meziat y L. Bengochea (eds.). Educación y sociedad. Chile: Universidad La Serena, pp. 300-307.
42. Di Serio, Á., Ibáñez, M. B., y Kloos, C. D. (2013). Impact of an augmented reality system on students' motivation for a visual art course. *Computers & Education*, 68, 586-596.
43. Dunleavy, M., y Dede, C. (2014). Augmented reality teaching and learning. In *Handbook of research on educational communications and technology* (pp. 735-745). Springer New York.
44. Durlach, N.I. y Mavor, A. S. (Eds.) (1995). Virtual Reality: scientific and technological challenges. Washington, D.C: National Academy Press.
45. Dussel, I. (2011). Aprender y enseñar en la cultura digital. VII Foro Latinoamericano de Educación. Experiencias y aplicaciones en el aula. Editorial Santillana.
46. Estebanell Minguell, M., Ferrés Font, J., Cornellá Canals, P. y Codina Regás, D. (2012). Realidad Aumentada y códigos QR en Educación en Tendencias emergentes en Educación con TIC. Asociación Espiral, Educación y Tecnología, 135-155.
47. Fabregat, R. (2012). Combinando la Realidad Aumentada con las plataformas de e-learning adaptativas. *Revista Venezolana de Información y Conocimiento*. Mayo. 2 (9), 69-78.

48. Fabro, A. (2013). Cómo aprenden Ciencias Morfológicas los nativos digitales. Congreso Mundial de e-learning. Disponible en <http://es.slideshare.net/claudioclarenc/cmo-aprendenciencias-morfologicas-los-nativos-digitales>
49. Fabro, A. (2015). Contribución de las tecnologías de la información y la comunicación a la enseñanza y los aprendizajes de Ciencias Morfológicas. Tesis de doctorado. Biblioteca virtual UNL. bibliotecavirtual.unl.edu.ar:8443/handle/11185/830?show=full
50. Fernández-Arias, P. (2021). Assessment of virtual reality as a didactic resource in higher education. *Sustainability*, 13(22), 12730.
51. Foro Económico Mundial (2020). Disponible en https://vinculacion.dgire.unam.mx/SIMUN-2021/PDF/Handbooks-A/FEM_A.pdf
52. García, M. y Monferrer, J. (2009). Propuesta de análisis teórico sobre el uso del teléfono móvil en adolescentes. *Comunicar*, (33), 83-92.
53. González Rodríguez, E. (2017). Uso de Internet en los estudiantes de la preparatoria N° 11. Tesis que para obtener el grado de maestría en Docencia con Orientación en Educación Media Superior. Universidad Autónoma de Nuevo León Facultad de Psicología. Disponible en <http://eprints.uanl.mx/3490/1/1080256733.pdf>
54. Gulbahar, Y. y Guven, I. (2008). A survey on ICT usage and the perceptions of social studies teachers in Turkey. *Educational Technology & Society*, vol. 11 (3), 37-51.
55. Gutiérrez Martín, A. (2003). Alfabetización digital. *Algo más que ratones y teclas*.
56. Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers college record*, 108(6), 1017-1054.
57. Larraburu, S. R. (2017). Factores actitudinales y contextuales que inciden en la incorporación de TIC a la enseñanza de Biología en una escuela secundaria. Tesis de Maestría en Didáctica de las Ciencias Experimentales. UNL.
58. Leiva Olivencia, J. J.; Moreno Martínez Noelia (2015). Tecnologías de geolocalización y realidad aumentada en contextos educativos:

experiencias y herramientas didácticas. *Didáctica, innovación y multimedia*. Revista científica de opinión y divulgación. Disponible en: <http://www.raco.cat/index.php/DIM/article/viewFile/291534/380014>

Consultado el 14 de febrero de 2017.

59. Ley provincial número 12686/2006. Ministerio de Educación de la Provincia de Santa Fe.
60. Litwin, E. (1998). *Tecnología educativa*. Paidós.
61. Lutes, K. y Shanklin, T. (2012). So you want to teach an iPhone programming course? *Computers in Education Journal*, vol. 3 (1), 59-65.
62. Maccagno y Bolonia (2014). Características del uso de Internet en estudiantes universitarios. El caso de la UNC. Congreso de Iberoamericano de Ciencia, Tecnología e Innovación. Buenos Aires. 12, 13 y 14 de noviembre de 2014.
63. Maggio, M. (2012 a). Enriquecer la enseñanza superior: búsquedas, construcciones y proyecciones. *Revistas Intercambios. Dilemas y transiciones de la educación superior*, 1, p.69. Buenos Aires: Paidós.
64. Maggio, M. (2012 b). *Enriquecer la enseñanza*. Buenos Aires: Paidós.
65. Maggio, M. (2020). Las prácticas de la enseñanza universitarias en la pandemia: de la conmoción a la mutación. *Campus Virtuales*, 9(2), 113-122.
66. Mansilla, D. S., Celeste, G., y Ariel, E. (2013). Campus Virtual y Facebook en el ámbito universitario. ¿Enemigos o aliados en los procesos de enseñanza y aprendizaje? *Educ. Quím*, 24(2), 255–259. Disponible en: <http://doi.org/10.5231/psy.writ.2012.1809>.
67. Marín, F. V., Inciarte, A. D. J., Hernández, H. G., & Pitre, R. C. (2017). Estrategias de las Instituciones de Educación Superior para la Integración de las Tecnología de la Información y la Comunicación y de la Innovación en los Procesos de Enseñanza. Un Estudio en el Distrito de Barranquilla, Colombia. *Formación universitaria*, 10(6), 29-38.
68. Morales Torres, M., Bárzaga Quesada, J., Morales Tamayo, Y., Cárdenas Zea, M. P., & Campos Rivero, D. S. (2021). Entornos virtuales desde la ontología de los nuevos saberes de la educación superior en tiempos de pandemia Covid-19. *Revista Universidad y Sociedad*, 13(3), 301-307.

69. Novomisky, S. (2019). La marca de la convergencia. Medios, tecnologías y educación: Doce ensayos en busca de una narrativa (Doctoral dissertation, Universidad Nacional de La Plata).
70. Nikou, S. A. y Economides, A. A. (2017). Mobile-based assessment: Investigating the factors that influence behavioral intention to use. *Computers & Education*, 109, 56–73. <http://doi.org/10.1016/j.compedu.2017.02.005>
71. Nielsen (2013). Mobile majority. Retrieved January 1, 2014 from <http://www.nielsen.com/us/en/newswire/2013/mobile-majority--u-s-smartphone-ownership-tops-60-html>
72. Novo, M. (2008). Ciencia y arte están unidos por la aventura del conocimiento. *Revista electrónica de ciencia, tecnología, sociedad y cultura*. ISSN 2174-6850. Disponible en: http://www.tendencias21.net/Ciencia-y-arte-estan-vinculados-en-la-aventura-del-conocimiento_a2073.html
73. Oliva M. Patricio, Narváez C. Carmen Gloria, Moraga C. Roger (2013). Uso y valoración del Smartphone en la enseñanza-aprendizaje de estudiantes de la Salud. 3^{era} jornada de innovación TIC en el aula. Universidad Nacional de La Plata. Argentina.
74. Pérez, S. M., Robles, B. F., & Osuna, J. B. (2021). La realidad aumentada como recurso para la formación en la educación superior. *Campus Virtuales*, 10(1), 9-19.
75. Perkins, D. (1995). *Escuela inteligente* (Vol. 17). Barcelona: Gedisa.
76. Prendes Espinosa, C (2015). Realidad Aumentada y Educación: Análisis de Experiencias Prácticas. *Píxel-Bit. Revista de Medios y Educación*, enero de 2015 pp.187-203. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.12795/pixelbit.2015.i46.12>. Consultado el 8 de mayo de 2015.
77. Prensky, M. (2001). Nativos digitales, inmigrantes digitales. *On the horizon*, 9 (5).
78. QR code.com (2016). Qrcode.com. Consultado el 19 Julio 2016, disponible en <http://www.qrcode.com/>
79. Redondo, E., Fonseca, D., Sánchez, A., y Navarro, I. (2014). Mobile learning en l' àmbit de l'arquitectura i l'edificació. Anàlisi de casos d'estudi.

International Journal of Educational Technology in Higher Education (ETHE), 11(1), 152-174.

80. Reinoso, R. (2012). Posibilidades de la realidad aumentada en educación. *J. Hernández y M. Penéis (coords.). Tendencias emergentes en educación con TIC*, 175-195.
81. Reinoso, R. (2013). Módulo 1: Introducción a la Realidad Aumentada. [Presentación slideshare]. Escuela virtual de verano 2013 espiral (eve13). Recuperado de [http:// www.slideshare.net/tecnotic](http://www.slideshare.net/tecnotic)
82. Reig, D. (2012). Horizont Report 2012 a 2017: Tecnologías y aprendizaje en los próximos años. Blog El Caparazón. Recuperado de <http://www.dreig.eu/caparazon/2012/02/05/horizon-report-2012>.
83. Rubio Morales, R. A. (2021). TIC y competencias digitales de los docentes de la institución educativa Tacna de Barranco, 2020.
84. Rodríguez, H., Restrepo, L. y García, G. (2017). Habilidades digitales y uso de teléfonos inteligentes (smartphones) en el aprendizaje en la educación superior. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, 50, 126-142. Recuperado de <http://revistavirtual.ucn.edu.co/index.php/RevistaUCN/article/view/816/133>
85. Ruiz, David (2011). Realidad Aumentada, Educación y Museos. *Revista Icono*. Abril, 2 (9).
86. Sharples, M., Milrad, M., Arnedillo-Sánchez, I. y Vavoula, G. (2009). Mobile learning: Small devices, big issues. In N. Balacheff, S. Ludvigsen, T. de Jong, A. Lazonder & S. Barnes (Eds.), *Technology enhanced learning: Principles and products* (pp. 233-249). Heidelberg: Springer.
87. Shulman, L. (1987). Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. *Harvard educational review*, 57(1), 1-23.
88. Shulman, L. S. (2005). Signature pedagogies in the professions. *Daedalus*, 134(3), 52-59.
89. Sunkel, G., Trucco, D., & Espejo, A. (2014). *La integración de las tecnologías digitales en las escuelas de América Latina y el Caribe: una mirada multidimensional*. Cepal.

90. Tapia, J. (2008): Juego de Realidad Aumentada de tanques. Universidad Politécnica de Cataluña. Disponible en <https://upcommons.upc.edu/pfc/handle/2099.1/7056> Consultado el 06 de noviembre de 2015.
91. Tapscott, D. (2009). La era digital. Madrid: McGraw-Hill.
92. Traxler, J. (2009). Learning in a mobile age. *International Journal of Mobile and Blended Learning (IJMBL)*, 1(1), 1-12.
93. Tedesco, J. C. (2017). Educación y desigualdad en América Latina y el Caribe. Aportes para la agenda post 2015. *Perfiles educativos*, 39(158), 206-224.
94. UNESCO (2005). Asia and Pacific Regional Bureau for Education. Education Policy and Reform Unit. Handbook for Decentralized Education Planning: Implementing National EFA Plans. Bangkok: UNESCO Asia and Pacific Regional Bureau for Education, 2005. ISBN 92-9223-055-7 Disponible en <http://unesdoc.unesco.org/images/0014/001409/140949e.pdf> 7
95. UNESCO. (2013). Directrices para las políticas de aprendizaje móvil. (pp 631) Recuperado de <http://unesdoc.unesco.org/images/0021/002196/219662s.pdf>
96. Universidad Nacional del Litoral (2016). Cursos de ingreso. Disponible en http://www.unl.edu.ar/categories/view/cursos_de_articulacion#.VzSpx4ThDIU. Consultado 15 de marzo de 2016.
97. Urzúa, M. D. C., Rodríguez, D. P., Martínez, M., & Eustaquio, R. (2020). Aprender ciencias experimentales mediante TIC en tiempos de covid-19: percepción del estudiantado. *Praxis & saber*, 11(27).
98. Vacchieri, A. (2013). *Estado del arte sobre la gestión de las políticas de integración de computadoras y dispositivos móviles en los sistemas educativos* (Vol. 10). UNICEF Argentina.
99. Valverde Berrocoso, J., Garrido Arroyo, M. D. C., & Fernández Sánchez, M. R. (2010). Enseñar y aprender con tecnologías: un modelo teórico para las buenas prácticas educativas con TIC. *Teoría de la Educación: Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*.
100. Venezia, M. R., Fabro, A. P., & de la Riestra, M. D. R. (2018). Posibilidades del trabajo con TIC en el marco de la formación docente en el área de Química. In *Encuentros de Didáctica de las Ciencias*

Experimentales: iluminando el cambio educativo (pp. 571-576). Servicio de Publicacións.

101. Vila Rosa; J. (2008). El teléfono móvil como herramienta educativa. El MLearning. Comunicación y pedagogía: Nuevas tecnologías y recursos didácticos, ISSN 1136-7733, Nº 226, 2008, págs. 52-55.
102. Vilches, L. (2013): Convergencia y transmedialidad. La ficción después de la TDT en Europa e Iberoamérica. Barcelona: Gedisa.
103. Zapata-Ros, M. (2012). Calidad y entornos ubicuos de aprendizaje. RED, Revista de Educación a Distancia, (31).

Bibliografía ampliatoria

104. Agueded, I. (2013). La revolución MOOCs, ¿una nueva educación desde el paradigma tecnológico. Comunicar, 41(21), 7-8. DOI: <http://dx.doi.org/10.3916/C41-2013-a1>
105. Ahonen, T. & Moore, A. (2009, 6 Febrero). Bigger than TV, Bigger than the Internet: Understand Mobile of 4 billion users. Consultado el 18-03-2015 en <http://goo.gl/NlzmqF>
106. Almenara, J. C. (2004). La utilización de las TIC, nuevos retos para las universidades. Revista Tecnología en Marcha, 17(3), 33-43.
107. Area Moreira, M. (2003). Guía didáctica: creación y uso de webs para docencia universitaria. EDULLAB: Laboratorio de Educación y Nuevas Tecnologías de la Universidad de La Laguna.
108. Batista, M. A., Celso, V. E., y Usubiaga, G. G. (2007). Tecnologías de la información y la comunicación en la escuela: trazos, claves y oportunidades para su integración pedagógica. Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología de la Nación, 2007. 96 p. ISBN 978-950-00-0591-3.
109. Bartolomé, A. & Steffens, K. (2015). ¿Son los MOOC una alternativa de aprendizaje? Comunicar, Revista Científica de Educomunicación, 22(44), 91-99. DOI: <http://dx.doi.org/10.3916/C44-2015-10>.
110. Beaudin, J., Intille, S. & Morris, M. (2006). MicroLearning on a Mobile Device. Consultado el 21-03-15 en <http://web.media.mit.edu/~intille/papersfiles/BeaudinIntilleMorris06.pdf>
111. Bennett, S., Maton, K., & Kervin, L. (2008). The 'digital natives' debate: A critical review of the evidence. British journal of educational technology,

- 39(5), 775-786. Bonilla Castro, E. y Rodríguez, P. (1997). Más allá de los métodos: la investigación en ciencias sociales. Bogotá: Ediciones Uniandes., citado en Páramo, Otálvaro (2006). Investigación Alternativa: Por una distinción entre posturas epistemológicas y noentre métodos. Cinta moebio 25. Pág 4. Disponible en: <http://www.anales-ii.ing.uchile.cl/index.php/CDM/article/viewFile/25953/27266> Consultado el 27 de octubre de 2016.
112. Brazuelo, F. & Gallego, D. (2011). Mobile Learning: los dispositivos móviles como recurso educativo. Sevilla: MAD Eduforma Brazuelo, F. & Gallego, D. (2014). Estado del Mobile Learning en España. Educar en revista, Número Especial 4. Consultado 07-01-2015 en <http://goo.gl/qklz02>. RED. Revista de Educación a Distancia, 47(1) 30-Oct-2015 <http://www.um.es/ead/red/47> Estudio de adaptabilidad para dispositivos móviles en plataformas MOOC. Francisco Brazuelo, María Luz Cacheiro. Página 11 de 13
113. Brazuelo, F. (2015, in press). Recursos móviles y realidad aumentada. En M.L. Cacheiro, C. Sánchez y J.M. González (coords.), Recursos tecnológicos en contextos educativos. Madrid: UNED.
114. Burbules, N. (2008): Riesgos y promesas de las TIC en la educación ¿Qué hemos aprendido en estos últimos diez años? En: Las TIC. Del aula a la agenda política, Ponencias del Seminario internacional Cómo las TIC transforman las escuelas. Versión Digital: <http://www.virtualeduca.org/ifd/pdf/las-tic-aula-agenda-politica.pdf>
115. Burbules, N. C. (2013). Los significados de 'aprendizaje ubicuo'. Revista de Política Educativa, 4, 11-19. Burbules, N. C. (2014). Educación: riesgos y promesas de las nuevas tecnologías de la información. Ediciones Granica.
116. Brazuelo Grund, Francisco, y Gallego Gil, Domingo J. (2011) Mobile Learning. Los dispositivos móviles como recurso educativo. Sevilla: Editorial MAD, S.L
117. Cabero Almenara, J. (2003). Mitos de la sociedad de la información: sus impactos en la educación. En: Aguiar, M. V. y otros (coords.): Cultura y Educación en la sociedad de la información. A Coruña, Netbiblio, pp. 17-38.

118. Cabero, J.; Llorente, M.C. y Vázquez, A.I. (2014). Las tipologías de mooc: su diseño e implicaciones educativas. Profesorado. Revista de currículum y formación del profesorado, 18(1), 13-26. Consultado el 18-03-2015 en <http://www.ugr.es/~recfpro/rev181ART1.pdf> Cacheiro González, M. (2014). Educación y tecnología: estrategias didácticas para la integración de las TIC. UNED. Madrid. E-book.
119. Cubillo Arribas, J., Martín Gutiérrez, S., Castro Gil, M., & Colmenar Santos,
120. (2014). Recursos digitales autónomos mediante realidad aumentada. RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 17(2).
121. Dennen, V.P. (2008). Pedagogical lurking: Student engagement in non-posting discussion behaviour. Computers in Human Behavior, 24(4), 1624-1633.
122. De Waard, I. (2013). The Best of Both Worlds: mLearning & MOOCs as Training Strategy. Consultado el 05-12-2015 en <http://goo.gl/miP9Pt> De Waard, I. (2013). mMOOC Design. Ubiquitous, Open Learning in the Cloud; Z.L. Berge and L. Muilenburg (eds.), Handbook of Mobile Learning (356-368). New York: Routledge.
123. De Waard, I. (2015). Factores MOOC que influyen en profesores de educación formal. Revista mexicana de bachillerato a distancia, 13. Consultado el 22-01-2015 en <http://bdistancia.ecoesad.org.mx/?articulo=factores-mooc-que-influyenenprofesores-de-educacion-formal>
124. Dillahunt, T., Wang, Z. & Teasley, S. D. (2015). Democratizing Higher Education: Exploring MOOC Use Among Those Who Cannot Afford a Higher Education. IROLD, 15(5), 177-196. Consultado el 18-03-2015 en <http://www.irrodl.org/index.php/irrodl/article/view/1841/3112>
125. Durlach, N.I. y Mavor, A. S. (Eds.) (1995). Virtual Reality: scientific and technological challenges. Washington, D.C: National Academy Press.
126. Escribano, J. (2012). Internet Móvil para emprendedores. Madrid: Anaya. Finkle, T.A. & Masters, E. (2014). Do MOOCs pose a threat to higher education?. Research in Higher Education Journal, 26, 1-10.
127. Frain, B. (2012). Responsive Web Design with HTML5 and CSS3. Birmingham: Packt Publishing. Fundación Telefónica (2014). La Sociedad

- de la Información en España. Consultado el 07-01-2015 en <http://goo.gl/n2qJa3> Fundación Telefónica (2015). Los MOOC en la educación del future: la digitalización de la formación. Madrid: Ariel.
128. Fridman, S.; Edel Navarro, R. (2013). Ciencias, tecnologías y culturas. Educación y nuevas tecnologías. Rilet. México.
129. Goggin, G.; Hjorth, L. "Introduction to mobile media". En: Goggin, G.; Hjorth, L. (eds.), Mobile Media 2007. Proceedings of an intl. Conf. on social and cultural aspects of mobile phones, convergent media and wireless technologies. Sidney: University of Sydney, 2007.
130. Gómez, M. y Beltrán, R. (2005). Impacto de las TIC y del proceso de convergencia al EEES en el profesorado universitario. País Vasco: Universidad del País Vasco.
131. Hill, P. (2012). Online Educational Delivery Models: A Descriptive View. Consultado el 06-03-2015 en <http://goo.gl/QK9pwj>
132. IDC (2014). A Strong Holiday Quarter for the Worldwide Tablet Market. Consultado el 07-01-2015 en <http://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prUS24650614> RED. Revista de Educación a Distancia, 47(1) 30-Oct-2015 <http://www.um.es/ead/red/47> Estudio de adaptabilidad para dispositivos móviles en plataformas MOOC.
133. Jarret, J. (2012). ¿What Are MOOC's and Why Are Education Leaders Interested in Them?. Consultado el 22-03-2015 en <http://goo.gl/Bormem>
134. Kim, J-I. (2015). A Study on the K-MOOC Plataform Standarization Measures. IJSEIA, 9(1), 221-236. Consultado el 22-03-2015 en http://www.sersc.org/journals/IJSEIA/vol9_no1_2015/20.pdf
135. Levis, D. (2011). Redes educativas. Medios sociales, entornos colaborativos y procesos de enseñanza y aprendizaje. Universities and Knowledge Society Journal, Vol. 8, Nº 1, pp. 7-24. Universitat Oberta de Catalunya Barcelona, España. Disponible en <http://www.redalyc.org/pdf/780/78017126002.pdf>. Consultado el 08 de marzo de 2016.

137. Litwin, E. (2005). La tecnología educativa en el debate didáctico contemporáneo. En E. Litwin (Comp.), *Tecnologías educativas en tiempos de internet*. Buenos Aires: Amorrortu.
138. Marqués Graells, P. (2000). "Impacto de las TICs en el mundo educativo.
139. Funciones y limitaciones de las TICs". [Recuperado el 08-3-2016]. <http://dewey.uab.es/pmarques/siyedu.htm>
140. Marqués Graells, P. (2000). Nueva cultura, nuevas competencias para los ciudadanos. La alfabetización digital. Roles de los estudiantes hoy. Universidad Autónoma de Barcelona.
141. Masie, E. (2005). Nano-Learning: Miniaturization of Design. Consultado el 18-03-2015 en <http://goo.gl/R7NU8G> Meyer, R. (2012, 18 Julio). What It's like to teach a MOOC?. Consultado el 18-03-2015 en <http://goo.gl/5PkGD1>
142. Milgram, P. y Kishino, F. (1994): A Taxonomy of Mixed Reality Visual Displays, en *IEICE Transactions on Information and Systems*, vol. E77-D, núm. 12, pp. 1321-1329.
143. Monereo, C., (2004) El Aprendizaje Estratégico En La Sociedad Del Conocimiento. Conferencia presentada en el evento I encuentro sobre aprendizaje estratégico. UPEL-IPC, Caracas Venezuela.
144. Moreno, L. (2013). España, líder europeo en número de MOOC (mensaje blog). Consultado el 18-03-2015 en <http://goo.gl/dq5iqU>
145. Murua, I., Cacheiro, M.L. & Gallego, D. (2014). Las cibercomunidades de aprendizaje (cCA) en la formación del profesorado. *Red, Revista de Educación a Distancia*, 43, 12-29. Consultado el 18-03-2015 en http://www.um.es/ead/red/43/gallego_et_al.pdf
146. Ramos, A. I., Herrera, J. A., y Ramírez, M. S. (2010). Desarrollo de habilidades cognitivas con aprendizaje móvil: un estudio de casos. *Comunicar*, 34, 201-209.
147. Montero, L., Gewerc, A., Vidal Puga, M. P., Fernández Tilve, M. D., Rodríguez Rodríguez, J., González Guisande, O., González Fernández, R., Pernas, E. y Martínez Piñeiro, E. (2004). La Influencia de las nuevas tecnologías en el desarrollo organizativo y profesional de los centros educativos. Estudio de la situación en Galicia. Informe de investigación

- del Grupo Stellae. Universidad de Santiago de Compostela. Citado en Vidal Puga (2006) Investigación de las TIC en educación. Universidad de Santiago de Compostela. Santiago de Compostela. Revista Iberoamericana de investigación educativa. Vol 5, Nº 2, pp. 539-552. Disponible en: <http://relatec.unex.es/article/view/293/277>. Consultado el 15 de marzo de 2015.
148. Moran, L. & Myringer, B. (1999). Flexible learning and university change. In Harry, K. (ed.): Higher Education Through Open and Distance Learning. London: Routledge, 57- 72
149. Morin, J.; Seurat, R. (1998): Gestión de los Recursos Tecnológicos. Cotec, Madrid Pérez i Garcías, A. (2002). Nuevas estrategias didácticas en entornos digitales para la enseñanza superior. SALINAS, J. y BATISTA, A. (Coord): Didáctica y Tecnología Educativa para una universidad en un mundo digital. Imprenta Universitaria. Universidad de Panamá.
150. Peña, J.A. (2010). La concepción filosófica de lo virtual en la educación virtual. Revista colombiana de educación, (58), 119-135.
151. Poy, R. & Gonzales, A. (2014). Factores de éxito de los MOOC: algunas consideraciones críticas. RISTI, Revista Ibérica de Sistemas y Tecnologías de Información, 1, 105-117. DOI: <http://dx.doi.org/10.4304/risti.e1.105-118>
152. Reig, D., y Vilches, L. F. (2013). Los jóvenes en la era de la hiperconectividad: tendencias, claves y miradas. Fundación Telefónica.
153. Reinoso, R. (2013). Módulo 1: Introducción a la realidad aumentada. [Presentación slideshare]. Escuela virtual de verano 2013 espiral (eve13). Disponible en Recuperado de <http://www.slideshare.net/tecnotic> Consultado el 10 de Noviembre de 2015.
154. Santiago, R., Trbaldo, S., Kamijo, M., & Fernández, Á. (2015). Mobile Learning: Nuevas realidades en el aula. Editorial Océano.
155. Sigalés, C. (2002): El potencial interactivo de los entornos de enseñanza y aprendizaje en la Educación a Distancia en M.G. Ortiz y M.S. Pérez (comps.). Hacia la construcción de la sociedad del aprendizaje. México. Universidad de Guadalajara.

156. UNESCO (2013). Policy guidelines for mobile learning. Paris: United Nations for Educational, Scientific and Cultural Organization.
157. Regional guidelines on teacher development for pedagogy-technology integration (2005). Bangkok: United Nations for Educational, Scientific and Cultural Organization-Asia and Pacific Regional Bureau for Education.
158. Wave, D. (2013). Answers to your questions about the QR code. Recuperado de <http://www.qrcode.com/en>. Consultado 10 de febrero de 2016.
159. Salinas, J. (1997): Nuevos ambientes de aprendizaje para una sociedad de la información. Revista Pensamiento Educativo, 20. Pontificia Universidad Católica de Chile pp 81-104
[<http://www.uib.es/depart/gte/ambientes.html>]
160. Salinas, J. (1997b): Enseñanza flexible, aprendizaje abierto. Las redes como herramientas para la formación. En. Cebrián, M. Y otros (Coord.): Recursos Tecnológicos para los procesos de Enseñanza y Aprendizaje. ICE/Universidad de Málaga
161. Salinas, J. (1998). Redes y desarrollo profesional del docente: Entre el dato serendipiti y el foro de trabajo colaborativo. Rev. Profesorado (Univ. de Granada), 2 (1). [<http://www.uib.es/depart/gte/docente.html>]
162. Salinas, J. (1999): El rol del profesorado universitario ante los cambios de la era digital. I Encuentro Iberoamericano de perfeccionamiento integral del profesor universitario. Universidad Central Venezuela. Caracas, 20-24 julio.
163. Salinas, J. (2002): Modelos flexibles como respuesta de las universidades a la sociedad de la información. Acción Pedagógica 11(1), enero-junio
164. Taylor, J. (1995): Distance education technologies: The fourth generation. Australian Journal of Educational Technology, 11(2), 1-7.
165. Johnson, L., Adams, S., Cummins, M., Estrada, V., Freeman, A., & Ludgate, H. (2013). NMC Horizon Report: 2013 Higher Education Edition. Austin, Texas: The New Media Consortium. Consultado el 18-03-2015 en <http://www.nmc.org/pdf/2013-horizon-report-HE.pdf>
166. Oliver, M., Hernández-Leo, D., Daza, V., Martín, C. & Albó, L. (2014). MOOCs en España. Panorama actual de los Cursos Masivos Abiertos en

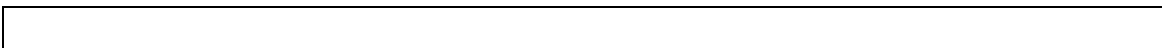
- Línea en las universidades españolas. Madrid: Cátedra Telefónica-UPF. Consultado el 18-03-2015 en <http://www.catedratelefonica.upf.edu/wpcontent/uploads/2014/02/MOOCsen-Espa%C3%B1a1.pdf>
167. Organista-Sandoval, J., McAnally, L., y Lavigne, G. (2013). El teléfono inteligente (smartphone) como herramienta pedagógica. *Apertura. Revista de Innovación Educativa* 5, (1). Disponible en: <http://www.udgvirtual.udg.mx/apertura/index.php/apertura3/article/view/372/311>
168. Pappano, L. (2012). The Year of the MOOC. Consultado el 18-03-2015 en <http://goo.gl/exZuaQ>
169. Pérechon, S. (2012). *Android: Las bases para un buen inicio en el desarrollo para Smartphones y Tabletas*. Barcelona: Eni.
170. Rigó, A. (2013). Diseño web adaptable. Consultado el 18-03-2015 en <http://goo.gl/c4Dxsb> Rodríguez, M. (2013, 3 Septiembre). Los MOOCs en las Universidades Españolas. Consultado el 18-03-2015 en <http://goo.gl/UwnJVn> RED. *Revista de Educación a Distancia*, 47(1) 30-Oct2015 <http://www.um.es/ead/red/47> Estudio de adaptabilidad para dispositivos móviles en plataformas MOOC.
171. Rodríguez, O. (2013). The concept of openness behind c and xMOOCs (Massive Open Online Courses). *Open Praxis*, 5(1), 67–73. DOI: <http://dx.doi.org/10.5944/openpraxis.5.1.42>
172. The app date (2013). Informe APPS Septiembre 2013. Consultado el 14-12-2013 en <http://goo.gl/ChXnGx> UIT (2014). *ICT Facts and Figures 2014*. Consultado el 18-03-2015 en <http://goo.gl/NmE4NS>
173. UNESCO (2013). *Policy Guidelines for Mobile Learning*. Consultado el 18-03-2015 en <http://unesdoc.unesco.org/images/0021/002196/219641e.pdf> Vázquez, C. & Sevillano, M.L. (2011). *Educadores en la Red. Elaboración de materiales audiovisuales para la enseñanza*. Madrid: UNED.
174. Vázquez, E., López, E. & Sarasola, J.L. (2013). *La expansión del conocimiento en abierto*. Barcelona: ICE-Octaedro.
175. Vázquez, S. (2011). Comunidades de práctica. *Educación*, 47(1), 51-68. Consultado el 18-03-2015 en

<http://ddd.uab.cat/pub/educar/0211819Xv47n1/0211819Xv47n1p51.pdf>
Zapata, M. (31 Mayo 2013). Los MOOCs, su evolución y su alternativa: el aprendizaje personalizado (presentación slideshare). Consultado el 18-03-en <http://goo.gl/sgYG1K>

176. Vargas, M. (2005). Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) herramientas viabilizadoras para el Acceso y Difusión de Información Científica. *Orbis: revista de Ciencias Humanas*, 1(1), 35-51.
177. Vidal Puga, M. (2006). Investigación de las TIC en educación. Universidad de Santiago de Compostela. *Revista Latinoamericana de tecnología educativa*. Vol. 5, N°2, pp. 539-552. Santiago de Compostela. Disponible en: <http://relatec.unex.es/article/view/293/277>.
178. Zapata, M. (2015). El diseño instruccional de los MOOCs y el de los nuevos cursos online abiertos personalizados. *Red*, 45, 1-35. Consultado el 18-03-2015

ANEXOS

Anexos del Capítulo 6: Resultados



6.1. Resultados de la primera etapa de la investigación

En la primera etapa del trabajo de campo (es decir en forma previa a la intervención didáctica mediada por aplicaciones de Realidad Aumentada y códigos QR), se formularon encuestas a la muestra de ochenta y seis estudiantes ingresantes, acerca de edad, género y utilización de dispositivos móviles para el aprendizaje, a los fines de realizar un diagnóstico inicial acerca de que para qué utilizan los alumnos ingresantes las diferentes tecnologías de la información y la comunicación (TIC) y los teléfonos inteligentes (smartphones).

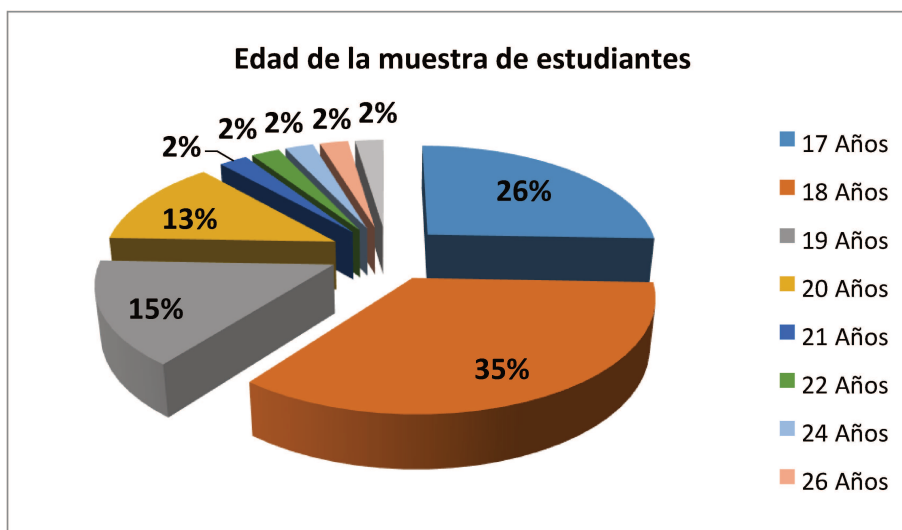
Resultados de la encuesta aplicada a los alumnos ingresantes en forma previa a la intervención didáctica mediada por aplicaciones de RA y códigos QR (número de alumnos encuestados: 86)

□ Respecto de la edad y género de los estudiantes:

TABLA N° 1: Edad de la muestra de estudiantes (n=86 alumnos)

INDICADOR (edad en años)	Nº DE RESPUESTAS	PORCENTAJE
17	22	26%
18	30	35%
19	13	15%
20	11	13%
21	2	2%
22	2	2%
24	2	2%
26	2	2%
27	2	2 %

GRÁFICO N° 1: Edad de la muestra de estudiantes (n=86 alumnos)



En el gráfico N°1 se muestra la distribución de la edad de los alumnos. La edad de la muestra oscila entre 17 y 26 años. Se observa que el 26% de los estudiantes tiene diecisiete años, el 35% dieciocho años, el 15% diecinueve años, el 13% veinte años, el 2% veintiún años, el 2% veintidós años, el 2% veinticuatro años, el 2% veintiséis años y otro 2% veintisiete años.

TABLA N° 2: Género de la muestra de estudiantes (n=86 alumnos)

INDICADOR (género)	Nº DE RESPUESTAS	PORCENTAJE
Femenino	68	79 %
Masculino	18	21%

GRÁFICO N° 2: Género de la muestra de estudiantes (n=86 alumnos)



En el gráfico N°2 se observa que de la muestra de ochenta y seis alumnos ingresantes a la Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional del Litoral en el año 2016, el 79 % son mujeres y el 21% son hombres.

□ **Respecto de la utilización del smartphone como herramienta para los aprendizajes:**

TABLA N° 3. a): ¿Tienes smartphone? (n=86 alumnos)

INDICADOR	Nº DE RESPUESTAS	PORCENTAJE
SÍ	77	89 %
NO	9	11%

GRÁFICO N° 3. a): ¿Tienes smartphone? (n=86 alumnos)

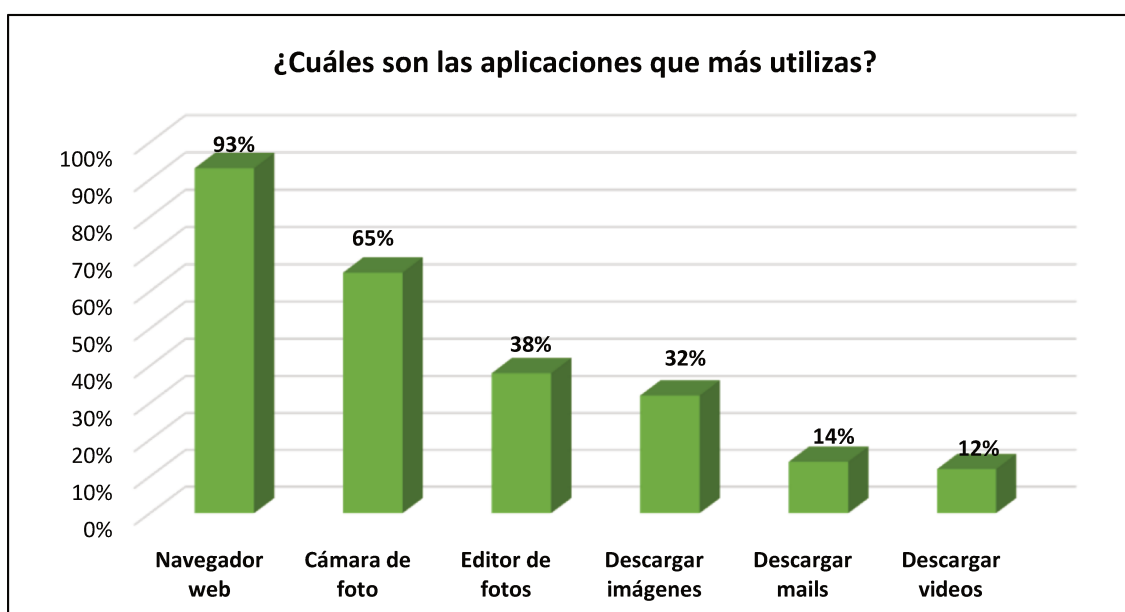


En el gráfico N°3 a) se observa que el 89 % de la muestra posee un smartphone, mientras que 11% de estos alumnos no posee esta tecnología.

TABLA N° 3. b): En caso de tener smartphone ¿Cuál/es son las aplicaciones que más utilizas? (n=77 alumnos)

INDICADOR	Nº DE RESPUESTAS	PORCENTAJE
Navegador web.	72	93%
Cámara de foto.	50	65%
Editor de fotos.	29	38%
Descargar imágenes.	25	32%
Enviar mails.	11	14%
Descargar videos.	9	12%

GRÁFICO Nº 3. b): En caso de smartphone ¿Cuál/es son las aplicaciones que más utilizas? (n=77 alumnos)

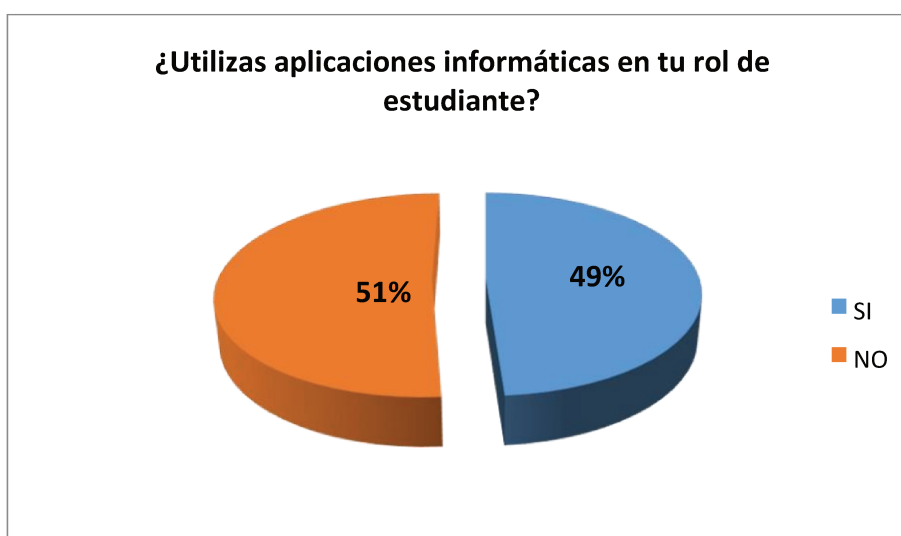


Esta pregunta reveló que de todos los estudiantes que tienen smartphones el 93% lo usa para navegar en la web, el 65% utiliza la cámara de fotos, el 38% utiliza el editor de fotos, el 32% lo utiliza para descargar imágenes, el 14% para mandar mails y el 12% para descargar videos.

□ **TABLA Nº 4. a): ¿Utilizas aplicaciones informáticas en tu rol de estudiante? (n=86 alumnos)**

INDICADOR	Nº DE RESPUESTAS	PORCENTAJE
SÍ	42	49%
NO	44	51%

GRÁFICO N° 4. a): ¿Utilizas aplicaciones informáticas en tu rol de estudiante? (n=86 alumnos)



En el Gráfico N°4.a) se observa que un 49% de los alumnos encuestados, utiliza aplicaciones en su rol de estudiantes y quienes no utilizan estos recursos representan un 51%.

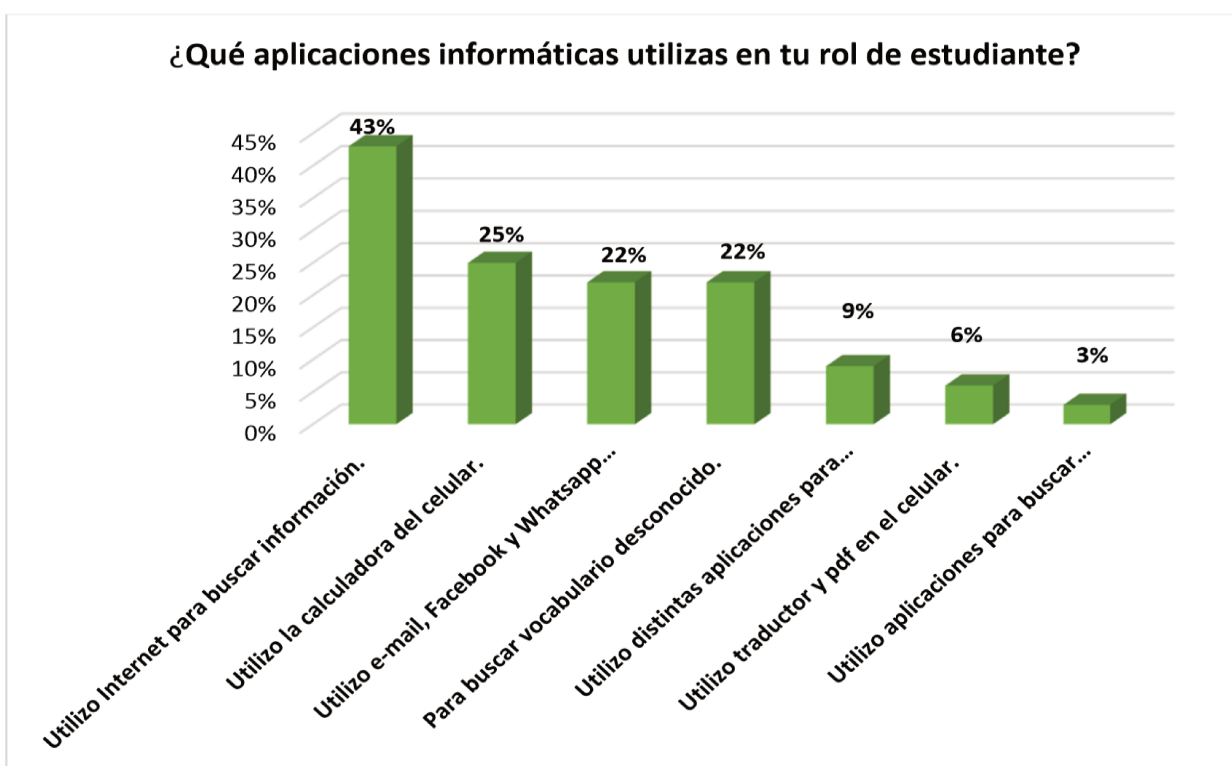
Se les solicitó a los estudiantes, que en el caso de ser afirmativa su respuesta, explicaran el uso que le han dado. A continuación se presentan los porcentajes de las categorías de respuestas obtenidas:

TABLA N° 4. b): ¿Qué aplicaciones informáticas utilizas en tu rol de estudiante? (n=32 alumnos que responden)

CATEGORÍA DE LAS RESPUESTAS	Nº DE RESPUESTAS	PORCENTAJE
Utilizo Internet para buscar información.	14	43%

Utilizo la calculadora del celular.	8	25%
Utilizo e-mail, Facebook y Whatsapp para comunicarme con los compañeros.	7	22%
Para buscar vocabulario desconocido.	7	22%
Utilizo distintas aplicaciones para estudiar distintas materias.	3	9%
Utilizo traductor y pdf en el celular.	2	6%
Utilizo aplicaciones para buscar información sobre cuestiones administrativas (cursado, inscripciones).	1	3%

GRÁFICO N° 4. b) ¿Qué aplicaciones informáticas utilizas en tu rol de estudiante? (n=32 alumnos que respondieron)



En el Gráfico N°4.b) se observa que un 43% de los alumnos encuestados, utiliza Internet principalmente para buscar información, un 25% utiliza la calculadora del celular, un 25% utiliza las redes sociales para consultar dudas sobre los temas estudiados, un 22% utiliza Internet para buscar vocabulario

desconocido, un 9% utiliza diferentes aplicaciones para estudiar, un 6% emplea el traductor de Google y pdf para estudiar y un 3% utiliza aplicaciones para buscar información sobre horarios de cursado, regularidades, etc.

Algunos ejemplos de las respuestas textuales brindadas por los estudiantes son las siguientes:

- Muchas veces utilizo la aplicación para buscar alguna información que me está faltando.
- El uso que le he dado es para buscar información o conceptos de vocabulario desconocido.
- Utilicé una app para búsqueda de información en escuelas filosóficas. Muy práctica, para sacarte las dudas.
- Diccionario, buscador de información, mapas.
- Para buscar significado de palabras que no entiendo.
- Aplicaciones para utilizar en las distintas materias
- Utilizo Facebook, tenemos un grupo en el que están todos los estudiantes que estudiamos esta carrera y colocamos información útil. También Whatsapp para comunicarnos.
- Busqué toda la info para la facultad desde el celular, me inscribí desde el mismo.
- Muchas veces utilicé Internet para la búsqueda de conceptos y contenidos que no entiendo, tanto en el celular como en la computadora, en navegador de Google, o calculadora.
- Muchas veces uso el navegador de Internet para buscar información sobre cosas que desconozco, para estudiar.
- Para buscar información o palabras que no entiendo.
- Gmail, wikis.
- Utilizo Google para realizar tareas y temas que me interesan.
- Traductor y pdf en el celular. La computadora.
- Uso navegadores, para buscar mis dudas. Whatsapp para comunicarme y preguntar.

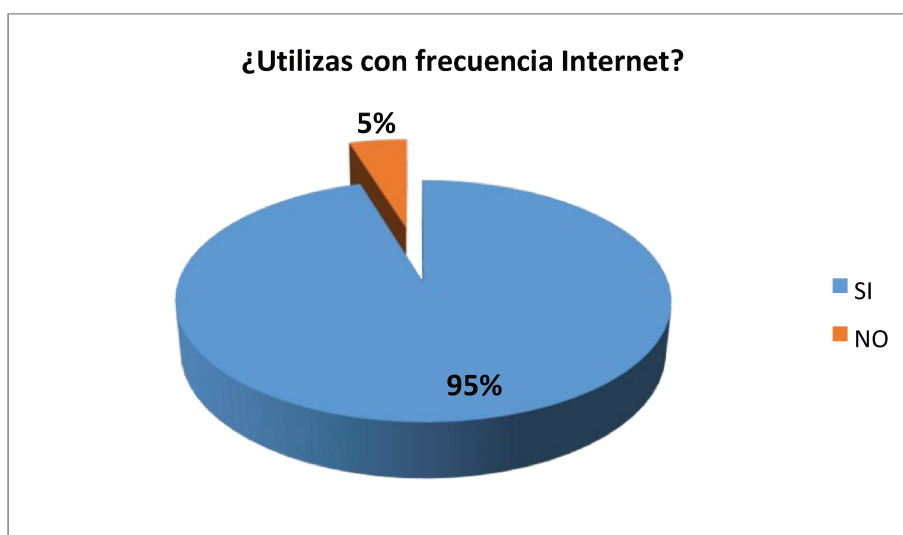
- Utilizo Adobe para bajar archivos.
- Para buscar información necesaria para las clases. Es muy útil y cómodo.

Respecto de la utilización de Internet como herramienta para los aprendizajes:

TABLA N° 5: ¿Utilizas con frecuencia Internet? (n=86 alumnos)

INDICADOR	Nº DE RESPUESTAS	PORCENTAJE
SÍ	82	95%
NO	4	5%

GRÁFICO N° 5: ¿Utilizas con frecuencia Internet? (n=86 alumnos)



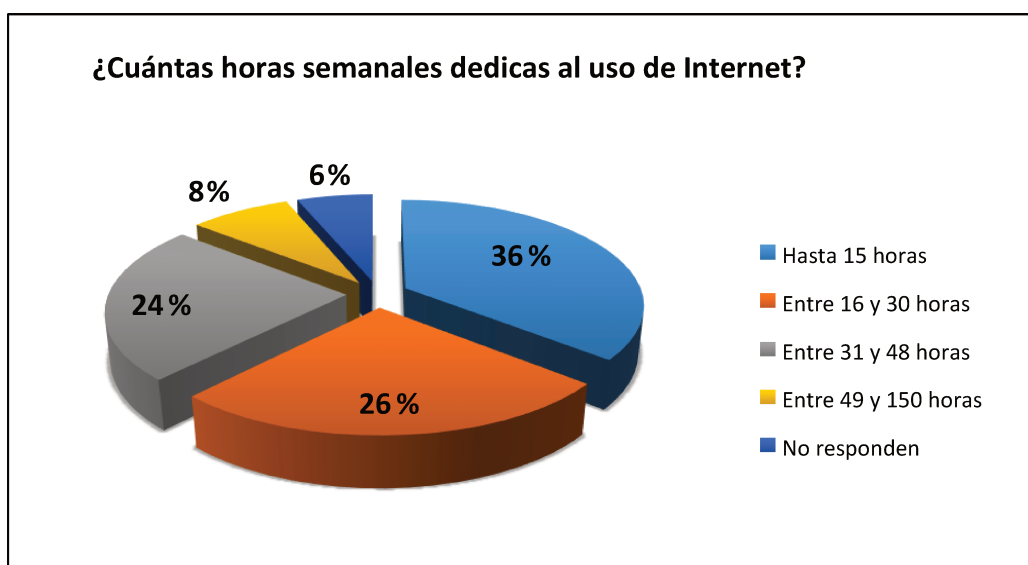
Frente a la pregunta: ¿utilizas con frecuencia Internet?, el 95% de la muestra responde en forma afirmativa, mientras que sólo el 5% señala que no utiliza con frecuencia Internet.

TABLA N° 6: ¿Cuántas horas semanales dedicas al uso de Internet? (n=86 alumnos)

INDICADOR	Nº DE RESPUESTAS	PORCENTAJE

Hasta 15 horas.	31	36%
Entre 16 y 30 horas.	22	26%
Entre 31 y 48 horas.	21	24%
Entre 49 y 150 horas.	7	8%
No responden.	5	6%

**GRÁFICO N° 6: ¿Cuántas horas semanales dedicas al uso de Internet?
(n=86 alumnos)**

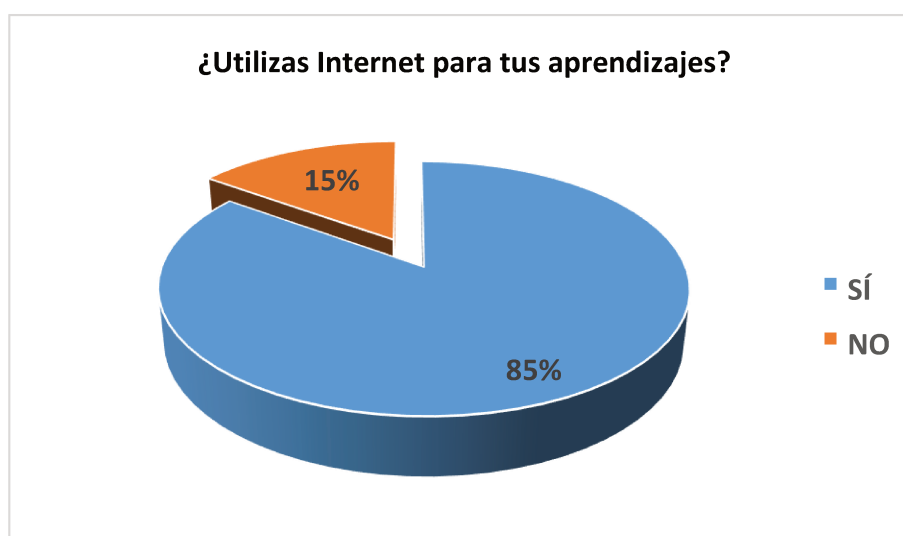


En el Gráfico N°6 se puede visualizar que un 36% de los estudiantes destina hasta quince horas semanales para la utilización de Internet, un 26% de los estudiantes dedica entre dieciséis y treinta horas semanales, el 24% manifiesta que dedica entre treinta y una y cuarenta y ocho horas para la utilización de esta herramienta, y el 8%, indica que dedican más de cuarenta y nueve horas semanales para la utilización de Internet.

TABLA N° 7.a): ¿Utilizas Internet para tus aprendizajes? (n=86 alumnos)

INDICADOR	Nº DE RESPUESTAS	PORCENTAJE
SÍ	73	85%
NO	13	15%

GRÁFICO Nº 7.a): ¿Utilizas Internet para tus aprendizajes? (n=86 alumnos)



El porcentaje de estudiantes que utiliza internet para sus aprendizajes es del 85%, mientras que el 15% de los estudiantes señala que no utiliza internet para estudiar.

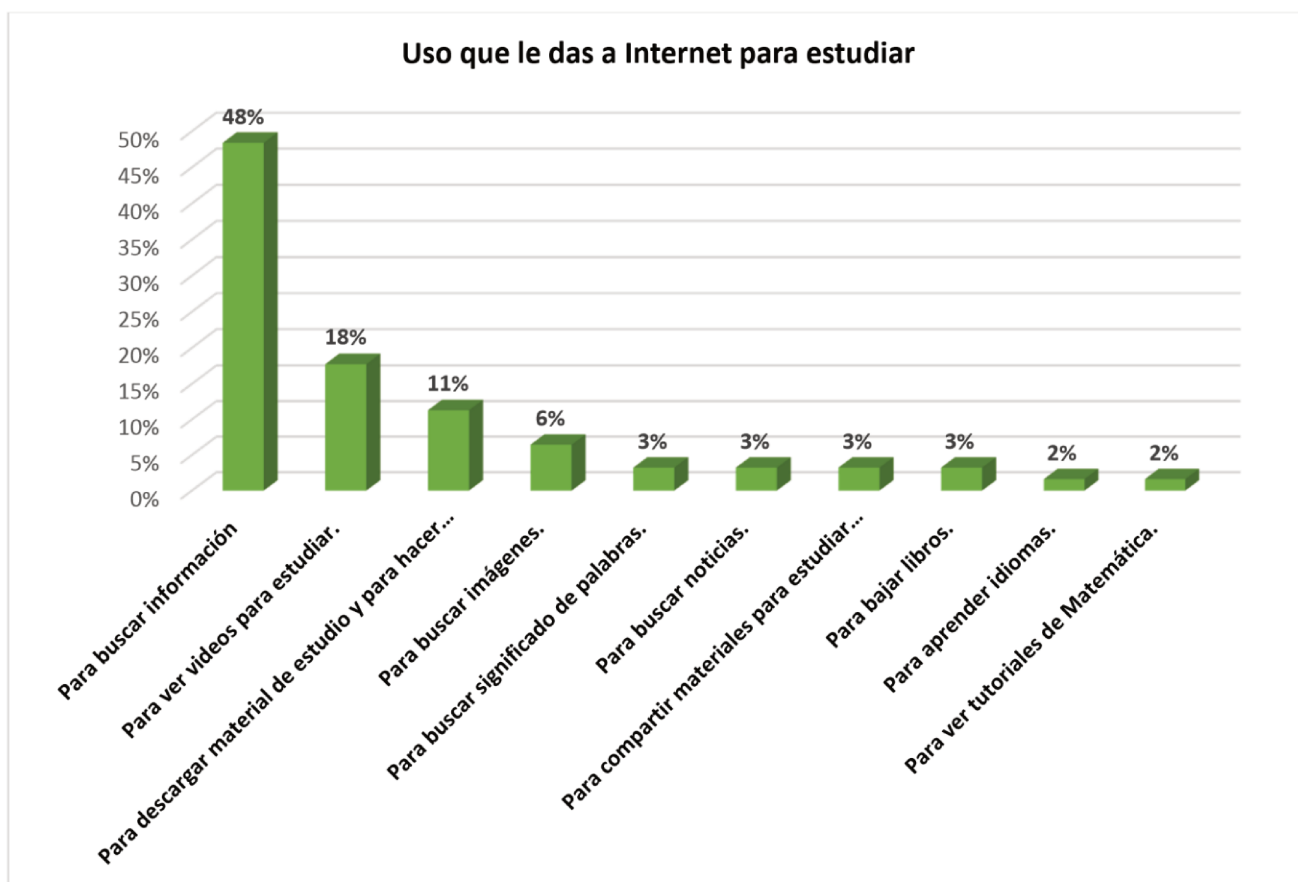
Se les solicitó a los estudiantes, que en el caso de ser afirmativa su respuesta, explicaran el uso que le dan a Internet para estudiar y la experiencia al respecto. A continuación se presentan los porcentajes de las categorías de respuestas obtenidas:

TABLA Nº 7. b): Uso que le das a Internet para estudiar (n=62 alumnos que respondieron).

CATEGORÍAS DE LAS RESPUESTAS	Nº DE RESPUESTAS	PORCENTAJE
Para buscar información.	30	48%

Para ver videos para estudiar.	11	18%
Para descargar material de estudio y para hacer trabajos.	7	11%
Para buscar imágenes.	4	6%
Para buscar significado de palabras.	2	3%
Para buscar noticias.	2	3%
Para compartir materiales para estudiar mediante Facebook y e-mail.	2	3%
Para bajar libros.	2	3%
Para aprender idiomas.	1	2%
Para ver tutoriales de Matemática.	1	2%

GRÁFICO N° 7. b): Uso que le das a Internet para estudiar (n=62 alumnos que respondieron).



En el Gráfico N°7.b) se observa que un 48% de los alumnos encuestados, utiliza Internet principalmente para buscar información, un 18% para ver videos para estudiar, un 11% para descargar material de estudio y para hacer trabajos, un 6% utiliza Internet para buscar imágenes, un 3% para buscar significados de palabras, un 3% para buscar noticias, un 3% para compartir materiales para estudiar mediante Facebook y e-mail, un 3% para bajar libros, un 3% para aprender idiomas y un 3% para ver tutoriales de Matemática.

Las siguientes son algunas de las respuestas textuales de los estudiantes, acerca de la utilización de Internet para sus aprendizajes y su experiencia al respecto:

- Para buscar información al realizar los trabajos prácticos.
- Buscar información, descargar material de estudio.
- Uso a modo de búsqueda y complemento de información.

- Para buscar información que me pedían en el secundario. En este caso, buscaba el material de estudio para el ingreso de la universidad.
 - Buscando información para la realización de trabajos, investigaciones.
 - La experiencia fue buena, logré encontrar lo que necesitaba.
 - Ya sea para trabajos, investigaciones, etc. Mi experiencia fue exitosa.
 - Lo utilicé para bajar el material de estudio y anotarme en la carrera.
 - Para sacar dudas que tengo en el momento.
 - Aprendí alemán, árabe y un poco de ciencias políticas.
 - Uso el buscador (Google); tuve buenos resultados.
 - Utilizo mucho Google tanto en el celular como en la computadora para la búsqueda de conocimientos.
 - Si se me presenta una duda, consulto en Internet. Utilizo con frecuencia el diccionario.
 - En la escuela secundaria lo utilizaba para hacer tareas e informarme sobre cosas que no entendía.
 - Busco la información cuando necesito, para hacer trabajos, horarios del cole, etc.
 - Para buscar información sobre los temas de estudio. Me sirve para entender mejor lo que estudio.
 - Buscar imágenes ilustrativas de contenido para una mejor comprensión - otras perspectivas - diccionario.
 - Utilizo YouTube para problemas de Matemática, entre otros.
 - Utilizo Internet para conseguir información acerca de tareas y realizar trabajos.
 - Mi experiencia es satisfactoria, ya que siempre consigo lo que busco. □
Wikipedia y páginas como la RAE para trabajos.
 - Busco información (videos, Wikipedia) que necesito. Utilizo para subir archivos relacionados al tema de estudio.
- **Respecto de la realización de operaciones básicas con el smartphone.**

TABLA N° 8: ¿Sabes cómo descargar y guardar una imagen en tu smartphone? (n=86 alumnos).

INDICADOR	Nº DE RESPUESTAS	PORCENTAJE
SÍ	85	99%
NO	1	1%

GRÁFICO N° 8: ¿Sabes cómo descargar y guardar una imagen en tu smartphone? (n=86 alumnos)



Se observa que el 99% de la muestra menciona que sabe cómo descargar y guardar una imagen en su teléfono móvil, mientras que el 1% expresa que no sabe cómo hacerlo.

TABLA N° 9: ¿Sabes cómo descargar y guardar un vídeo en tu smartphone? (n=86 alumnos)

INDICADOR	Nº DE RESPUESTAS	PORCENTAJE
SÍ	80	93%
NO	6	7%

GRÁFICO N° 9: ¿Sabes cómo descargar y guardar un vídeo en tu smartphone? (n=86 alumnos)

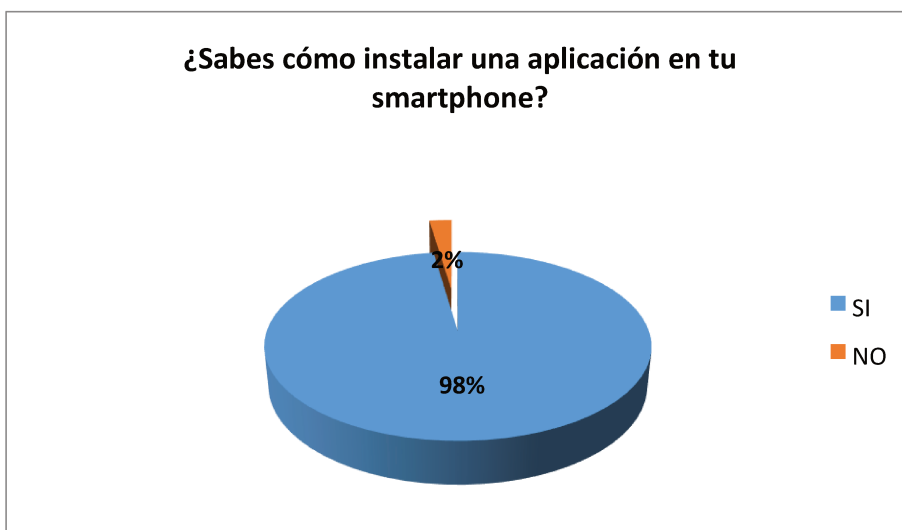


Al consultar acerca de si saben cómo descargar y guardar un vídeo en su smartphone, el 93% expresa afirmativamente, mientras que el 7% de la muestra expresa que desconocen cómo realizar la tarea.

TABLA N° 10: ¿Sabes cómo instalar una aplicación en tu smartphone? (n=86 alumnos).

INDICADOR	Nº DE RESPUESTAS	PORCENTAJE
SÍ	84	98%
NO	2	2%

GRÁFICO N° 10: ¿Sabes cómo instalar una aplicación en tu smartphone? (n=86 alumnos).

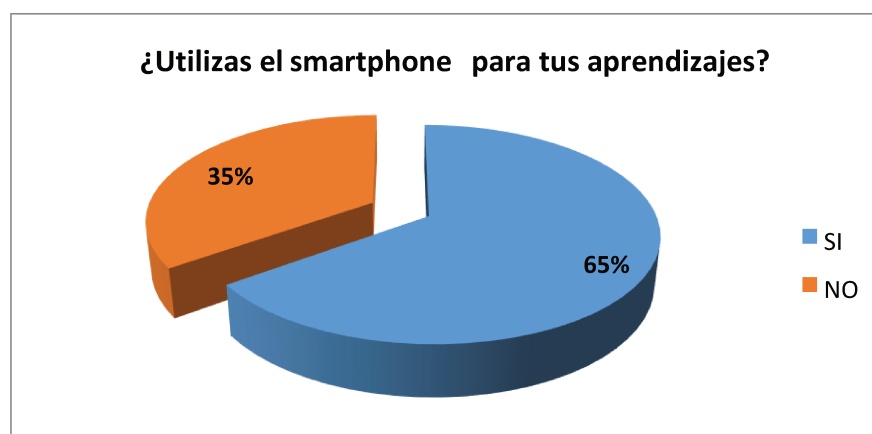


El 98% de la muestra, menciona que sabe cómo instalar una aplicación en su smartphone, mientras que el 2 %, expresa que no sabe cómo hacerlo.

TABLA N° 11. a): ¿Utilizas el smartphone para tus aprendizajes? (n=86 alumnos).

INDICADOR	N° DE RESPUESTAS	PORCENTAJE
SI	56	65%
NO	30	35%

GRÁFICO N° 11.a): ¿Utilizas el smartphone para tus aprendizajes? (n=86 alumnos).



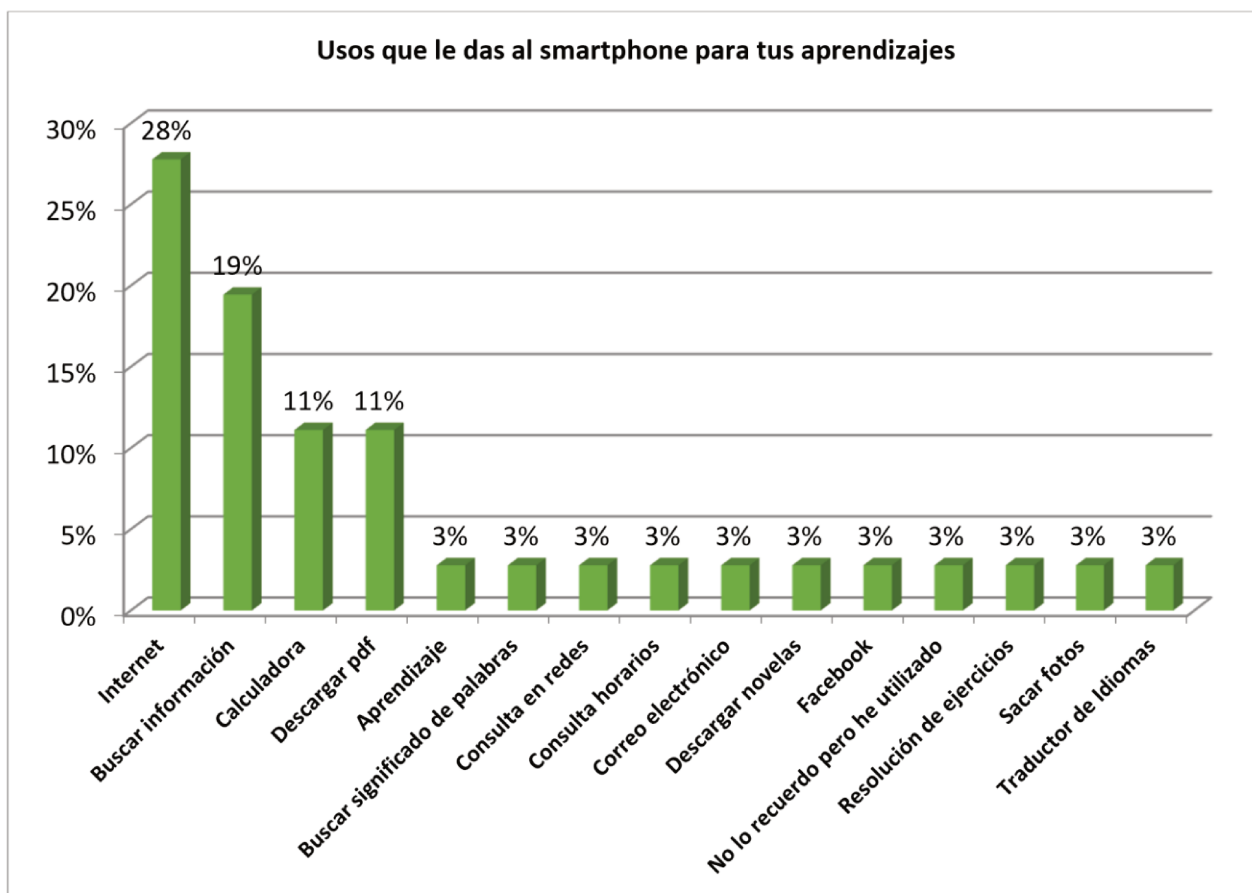
En el gráfico se observa que el 65 % de los estudiantes manifiesta que utiliza el smartphone para sus aprendizajes, mientras que el 35% señala que no hacen uso de esta tecnología para aprender.

Se les solicitó a los estudiantes que en el caso de ser afirmativa su respuesta, explicaran el uso que le han dado a su smartphone y su experiencia al respecto. A continuación se presentan los porcentajes de las categorías de respuestas obtenidas.

TABLA N° 11. b): Usos que le das al smartphone para tus aprendizajes (n= 36 alumnos que respondieron).

CATEGORÍAS DE LAS RESPUESTAS	Nº DE RESPUESTAS	PORCENTAJE
Conectarme a Internet.	10	28%
Buscar información.	7	19%
Usar la calculadora.	4	11%
Descargar pdf.	4	11%
Aprendizaje.	1	3%
Buscar significado de palabras.	1	3%
Consultar en redes.	1	3%
Consultar horarios.	1	3%
Correo electrónico.	1	3%
Descargar novelas.	1	3%
Facebook.	1	3%
No lo recuerdo pero lo he utilizado.	1	3%
Resolución de ejercicios.	1	3%
Sacar fotos.	1	3%
Traductor de idiomas.	1	3%

Gráfico N° 11. b): Usos que le das al smartphone para tus aprendizajes (n= 36 alumnos que respondieron).



En el Gráfico N°11.b) se observa que un 28% de los alumnos encuestados utiliza el smartphone principalmente para conectarse a Internet, un 19% para buscar información, un 11% para usar la calculadora, un 11% para descargar archivos en pdf, un 3% para realizar aprendizajes, un 3% para buscar significados de palabras, un 3% para consulta en las redes, un 3% para consultar horarios, un 3% para ver y enviar correos electrónicos y un 3% para descargar novelas, un 3% para consultar Facebook, un 3% no recuerda el uso que le da al smmarphone para estudiar, un 3% para resolución de ejercicios, un 3% para sacar fotos y un 3% para usar el traductor de idiomas.

Las siguientes son algunas de las respuestas textuales de los estudiantes, acerca de los usos que le han dado a su smartphone:

6.2. Resultados de la segunda y tercera etapa de la investigación

La intervención didáctica consistió en dos instancias:

- Durante la segunda etapa del trabajo de campo se realizó la capacitación a los alumnos ingresantes para el empleo de los softwares de códigos QR y Realidad Aumentada
- Durante la tercera etapa del trabajo de campo los estudiantes aplicaron los conocimientos adquiridos para la realización de actividades mediadas por estas tecnologías, durante el desarrollo de las temáticas del módulo “Ciencia, arte y conocimiento”.

6.2.1. Actividades desarrolladas durante la segunda etapa.

Registros tomados mediante observación no participante.

Clase N° 1:

Durante esta instancia se realizó la capacitación a los alumnos ingresantes para el empleo de los softwares de códigos QR y Realidad Aumentada. Para tal fin el tutor explicó a los estudiantes el uso de aplicaciones de Realidad Aumentada, mediante los smartphones que poseen los alumnos.

Además se les explicó que las temáticas a desarrollar durante el módulo, se abordarán mediante estas tecnologías, a los fines de que los alumnos aprendan los temas mediante formatos multidimensionales, superando la tradicional enseñanza mediada por recursos bidimensionales (apuntes, libros impresos; etc.).

Asimismo durante toda la capacitación se realizó un proceso de evaluación continua en relación con los aprendizajes teórico-prácticos que los alumnos iban adquiriendo para la utilización de estas aplicaciones.

A continuación se describe sintéticamente el desarrollo de esta clase de capacitación en las mencionadas aplicaciones, que tuvo como objetivos preparar a los estudiantes para la posterior utilización de estas herramientas para la realización de un trabajo final integrador (elaborado de manera individual por los alumnos) sobre los contenidos de la temática del módulo.

La clase de capacitación tuvo un carácter teórico-práctico y una duración de cuatro horas.

Al comenzar la clase de capacitación, se analizaron las dificultades, intereses y motivaciones de los estudiantes en relación con el desarrollo de actividades mediadas por tecnologías.

- Posteriormente se comienza la capacitación formal para el uso de los programas Aurasma para Realidad Aumentada y Códigos QR mediante explicaciones teórico-prácticas grupales realizadas por el tutor, utilizando los teléfonos celulares de los alumnos. El aprendizaje de estos programas y el uso de esta tecnología posibilitará a los alumnos trabajar con formatos multidimensionales para el abordaje de la relación entre la ciencia, el arte y el conocimiento. Para la capacitación de los alumnos en estas herramientas, se parte de los conocimientos previos que los estudiantes tienen sobre estas tecnologías (obtenidos a partir de los resultados de las encuestas previas realizadas a los estudiantes).
- En cuanto a infraestructura disponible, se trabajó en las aulas asignadas para este módulo por la coordinación centralizada de la Universidad Nacional del Litoral. El aula asignada para la Comisión N° 9 fue la número 2.6 y para la Comisión N° 11 el aula 2.7 de la Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas de la UNL, ambas provistas de una computadora, cañón de proyección, pantalla de lona y acceso a Internet por medio de wifi de la Universidad. Dado que, la mayoría de los estudiantes ingresantes poseían teléfono celular, podían acceder al servicio de wifi de la Universidad mediante los mismos.

Durante esta clase de capacitación los alumnos realizaron las siguientes actividades:

- Investigar y discutir acerca de qué son, cuáles son los orígenes y qué utilidades prácticas brindan los códigos QR en educación.
- Instalar el generador y lectores de códigos QR en sus teléfonos celulares, tablets y navegadores web.
- Aprender a diseñar y generar códigos QR desde su teléfono celular o tablet.

- Conocer qué son, cuáles son los orígenes y qué utilidades prácticas brindan las aplicaciones de Realidad Aumentada en educación.
- Instalar las aplicaciones de Realidad Aumentada en sus teléfonos celulares, tablets y navegadores web.
- Crear marcadores con las aplicaciones de Realidad Aumentada.
- Ejemplificar y exponer propuestas de utilización de códigos QR y Realidad Aumentada, para las temáticas abordadas en el módulo “Ciencia, arte y conocimiento”.

En cuanto a los elementos necesarios para trabajar con códigos QR y aplicaciones de Realidad Aumentada, los alumnos dispusieron (por grupos de tres alumnos) de un dispositivo móvil (teléfono celular o tablet) con cámara de fotos, con un programa lector de estos códigos y con conexión a internet, ya sea mediante red inalámbrica wifi o 3G.

6 .2.2. Actividades desarrolladas durante la tercera etapa.

Aplicación de los conocimientos adquiridos en la etapa previa para la realización de actividades durante el desarrollo del módulo “Ciencia, arte y conocimiento”. Registros tomados mediante observación no participante.

Durante esta etapa se desarrollaron las clases correspondientes al módulo “Ciencia, arte y conocimiento”, incorporando códigos QR y Realidad Aumentada para el abordaje de las distintas temáticas.

Para la realización de dichas actividades los estudiantes trabajaron con aplicaciones para teléfonos móviles o tablets. Dichas aplicaciones son de descarga gratuita y permiten el diseño y producción de códigos QR online y Realidad Aumentada. Las actividades se realizaron en grupos pequeños de alumnos, de no más de tres integrantes cada uno.

Los programas que se utilizaron fueron los siguientes:

- Aurasma (<https://www.aurasma.com>)
- QR Stuff (<http://qrstuff.com>)

- Kaywa (<http://qrcode.kaywa.com>)
- uQRme (<http://uqr.me/>)
- QR Code Generator (<http://zxing.appspot.com/generator>)
- Bee Tagg (www.beetagg.com)
- QRstyler (<http://qrstyler.com>)

Durante todo el desarrollo de la experiencia se tomaron registros de las actividades realizadas por los estudiantes en el aula, mediante observación no participante.

Clase N° 2: Abordaje de la dimensión ontológica de la relación ciencia, tecnología y arte:

El tema a desarrollar es: ¿qué es la ciencia?, ¿qué es la tecnología? y ¿qué es el arte?

Uno de los objetivos del módulo es relacionar la ciencia, el arte y la tecnología y conocer los aspectos de la dimensión ontológica de esta relación. Para tal fin, el docente destaca la importancia de analizar los documentos seleccionados para dicho módulo. El docente analiza los conceptos centrales del tema y señala los fundamentos de las relaciones entre ciencia, tecnología y arte desde la dimensión ontológica.

Como en forma previa a estas clases, los alumnos fueron capacitados en la utilización de las aplicaciones de Realidad Aumentada y códigos QR, el profesor señala que deben realizar una actividad en la clase, que profundice alguna de las temáticas abordadas que sean de interés de cada grupo de alumnos (de no más de tres integrantes) mediante la investigación bibliográfica y la utilización de códigos QR.

Los diferentes grupos comienzan a trabajar en ejemplos concretos de la relación entre ciencia, tecnología y arte (por ejemplo eligieron las temáticas: creación de autos inteligentes, diseño de paneles solares, formulación de cremas para aliviar quemaduras, diseño de prótesis para amputados, el arte como terapia psicológica, entre otros) investigando en diferente bibliografía y consultando sitios web.

Asimismo comienzan a preparar la presentación audiovisual mediante la generación de códigos QR, lo que genera un clima de interés en la clase. Los alumnos se muestran sorprendidos, y demuestran interés en realizar la actividad. Esto, los motiva a preguntarse entre ellos, se llaman de un grupo a otro para escuchar distintas opiniones sobre el trabajo a realizar.

Los alumnos llaman al docente para evacuar algunas dudas. El docente se desplaza por los distintos grupos de trabajo, colaborando en la realización de la actividad. Los alumnos se muestran contentos y se felicitan cuando logran comenzar a trabajar con códigos QR. Posteriormente, los alumnos piden al docente que les confirme si es correcto el funcionamiento del código QR. En caso de que no lo fuera, el docente los orienta señalando los errores encontrados.

Durante toda la clase se fomentó el uso del teléfono celular para la realización de las diferentes actividades, así como también para realizar lecturas y discusiones grupales sobre materiales complementarios para las clases (como por ejemplo buscar información en la web sobre las temáticas abordadas).

Se observó también que los estudiantes que ingresan a la universidad no están capacitados adecuadamente para seleccionar como fuentes de consulta páginas web, o sitios donde la información sea confiable. En este punto el docente los orientaba permanentemente para que logren acceder a la información adecuada.

Asimismo se observa que el docente propicia el trabajo en clase con dispositivos móviles, y conoce el funcionamiento técnico y las posibilidades pedagógicas que ofrecen los mismos, lo que posibilita un adecuado trabajo en el aula. El docente solicitó que cada estudiante guarde los archivos creados en cada clase en un dispositivo de almacenamiento, sea el disco duro de su dispositivo móvil, memorias externas o alguna nube. Antes de despedirse el docente informa a los alumnos acerca de la dimensión que se va a desarrollar en la siguiente clase y la importancia de la misma.



Figura N° 2: Los estudiantes generando códigos QR con sus smartphones.

Clase N° 3: Abordaje de las dimensiones humanísticas e institucionales de la relación entre ciencia, tecnología y arte:

Durante el abordaje de la dimensión humanística, los temas a desarrollar son:

“La ciencia y su dimensión humanística”, “La tecnología y sus alcances solidarios” y “El arte y la denuncia a la intolerancia”

Durante el desarrollo de la clase, el docente comienza con una instancia expositiva acerca de los preconceptos que tiene la sociedad en general sobre estos temas. Se formulan preguntas, generándose una instancia de debate. La distribución del tiempo queda a consideración del docente, según las particularidades de los temas y la participación del grupo de alumnos.

El debate tuvo el propósito de retomar los temas trabajados en la primera clase, a los fines de que los estudiantes puedan desarrollar un panorama más completo de las áreas de conocimiento implicadas en el módulo de ingreso de “Ciencia, Arte y Conocimiento” de la Universidad Nacional del Litoral.

Posteriormente se continúa con el abordaje de la dimensión institucional de la relación entre ciencia, tecnología y arte. Durante esta instancia los temas a desarrollar son “La ciencia como trabajo conjunto”, “La tecnología como creación colectiva” y “El arte como productividad social”. Al comenzar la dimensión institucional el docente presenta el tema y explica acerca de los materiales

disponibles. Formula preguntas escritas que los alumnos en grupo contestan en quince minutos aproximadamente.

Posteriormente pide a algún alumno que lea en voz alta la respuesta a las preguntas planteadas y el docente promueve una discusión a los fines de que los alumnos relacionen la dimensión analizada con los contenidos teóricos. Hace hincapié en la importancia de los preconceptos y de las dimensiones seleccionadas.

El docente explica nuevamente la utilización de la app de Realidad Aumentada “Aurasma⁷”. Los alumnos continúan trabajando con el tema elegido la primera clase, complementando el trabajo realizado mediante códigos QR con Realidad Aumentada.

Los estudiantes no tienen inconvenientes en el manejo del smartphone en lo que respecta a las aplicaciones de Realidad Aumentada. Todos los grupos cuentan con al menos un teléfono inteligente para desarrollar la actividad. Los grupos trabajan ordenadamente, demostrando interés en la actividad propuesta.

Durante el desarrollo del debate y de la actividad mediada por tecnología se observaron distintas miradas de las dimensiones “Humanística” e “Institucional”. La metodología utilizada por el docente para planificar el desarrollo de la clase fue similar a la primera clase.

⁷ Aurasma es la aplicación de Realidad Aumentada líder en la industria que está cambiando la forma en que millones de personas ven e interactúan con el mundo. De hecho, es la única aplicación móvil que permite crear y compartir sus propias experiencias de Realidad Aumentada.



Figura N° 3: Una alumna en el aula probando la aplicación Aurasma.



Figura N° 4: Una alumna en el aula probando la aplicación Aurasma.

Clase N° 4: Abordaje de la dimensión proyectual de la relación entre ciencia, tecnología y arte:

Los temas a desarrollar en esta clase son: “Proyecciones de las ciencias”,

“Visiones de las tecnologías” y “Más allá del arte”.

Al comenzar la dimensión proyectual, el docente presenta el tema y formula preguntas disparadoras sobre el mismo, para generar el debate grupal.

Durante la clase, surgen dudas sobre el tema desarrollado, algunas son respondidas por el docente pero frente a otras de mayor complejidad, y a los fines de respetar el horario establecido para desarrollar todas las actividades propuestas, el docente les indica que las anoten y al final de la clase les propone una clase de consulta.

Los alumnos continúan trabajando en la preparación de la monografía y en las producciones audiovisuales, mediante las aplicaciones de códigos QR y Realidad Aumentada de las temáticas elegidas, que deberán presentar durante la última clase. La complejidad y laboriosidad que implica el desarrollo de estas actividades, hizo que los alumnos tengan que terminar la elaboración de las producciones audiovisuales en sus hogares, fuera de los horarios de clases.

Clase Nº 5: Presentación del trabajo final.

Durante la última clase, los alumnos expusieron en forma oral, grupalmente, con la ayuda de los teléfonos celulares, los trabajos realizados en los que incorporaron aplicaciones de Realidad Aumentada y códigos QR y el docente les formuló preguntas acerca del mismo.

Como se muestran en las Fotografías N° 5 y N° 6, los estudiantes imprimieron los trabajos y utilizaron sus smartphones para presentar los recursos digitales; esto facilitó la presentación de la información y posterior discusión sobre el tema.

Colocando los smartphones sobre los marcadores de códigos QR impresos, los estudiantes complementaron la información en soporte impreso con información audiovisual, que “aparecía” sobre sus trabajos impresos en forma de auras.



Figura N°5: Materiales realizados por los alumnos mediante la aplicación Aurasma.



Figura N°6: Materiales realizados por los alumnos mediante la aplicación Aurasma y códigos QR.

Los estudiantes se sintieron a gusto con los formatos utilizados y señalaron que están de acuerdo en utilizar estas tecnologías para cambiar e innovar las formas de realizar los trabajos finales, señalando que desean continuar trabajando con estas aplicaciones en las materias específicas de sus diferentes carreras universitarias, así como también expresaron la importancia de consolidar el aprendizaje compartido entre estudiantes y docentes, con el objetivo de fomentar el conocimiento constante y actualizado.

Los trabajos presentados son analizados en la quinta etapa de la investigación.

6.3. Resultados de la cuarta etapa de la investigación

En la cuarta etapa del trabajo de campo, es decir en forma posterior a la intervención didáctica mediada por Realidad Aumentada y códigos QR, se formularon encuestas a los estudiantes participantes a los fines de obtener evidencias acerca de los aportes a los aprendizajes de las mencionadas tecnologías.

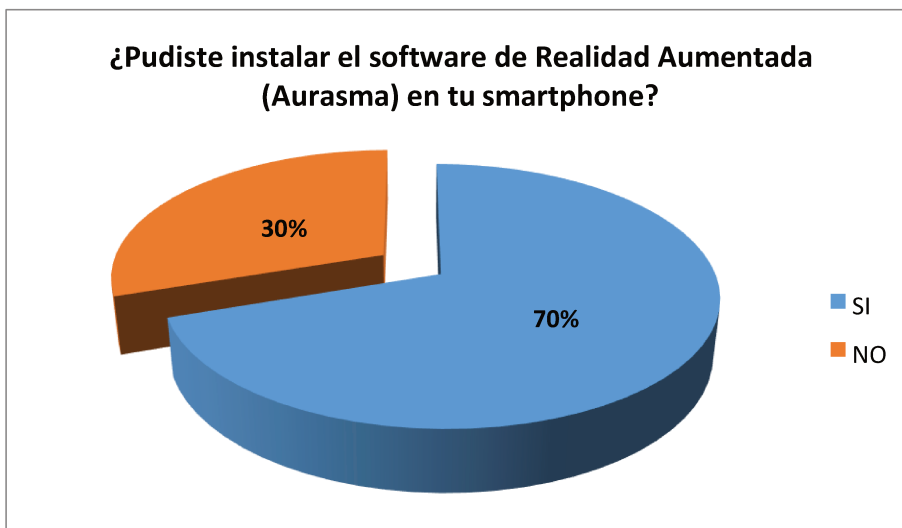
6.3.1. Resultados de las encuestas realizadas a los estudiantes (en forma posterior a la intervención didáctica.

Respecto de las aplicaciones utilizadas:

TABLA Nº 12: ¿Pudiste instalar el software de Realidad Aumentada (Aurasma) en tu smartphone? n=86 alumnos.

INDICADOR	Nº DE RESPUESTAS	PORCENTAJE
SÍ	60	70%
NO	26	30%

GRÁFICO Nº 12: ¿Pudiste instalar el software de Realidad Aumentada (Aurasma) en tu smartphone? n=86 alumnos.

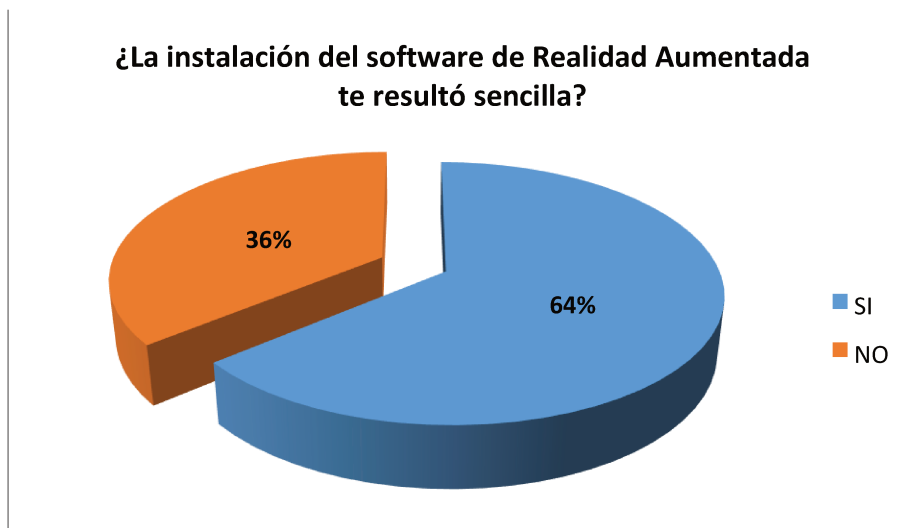


Sobre un total de ochenta y seis alumnos que realizaron la instalación del software Aurasma en su smartphone, el 70% lo instaló satisfactoriamente, y el 30% no logró la instalación de dicha aplicación.

TABLA N° 13. a): ¿La instalación del software de Realidad Aumentada te resultó sencilla? n=86 alumnos.

INDICADOR	Nº DE RESPUESTAS	PORCENTAJE
SÍ	55	64%
NO	31	36%

GRÁFICO N° 13. a): ¿La instalación del software de Realidad Aumentada te resultó sencilla?



Puede observarse que al 64% de los estudiantes le resultó sencilla la instalación del software de Realidad Aumentada, en tanto que el 36% no consideró fácil su instalación.

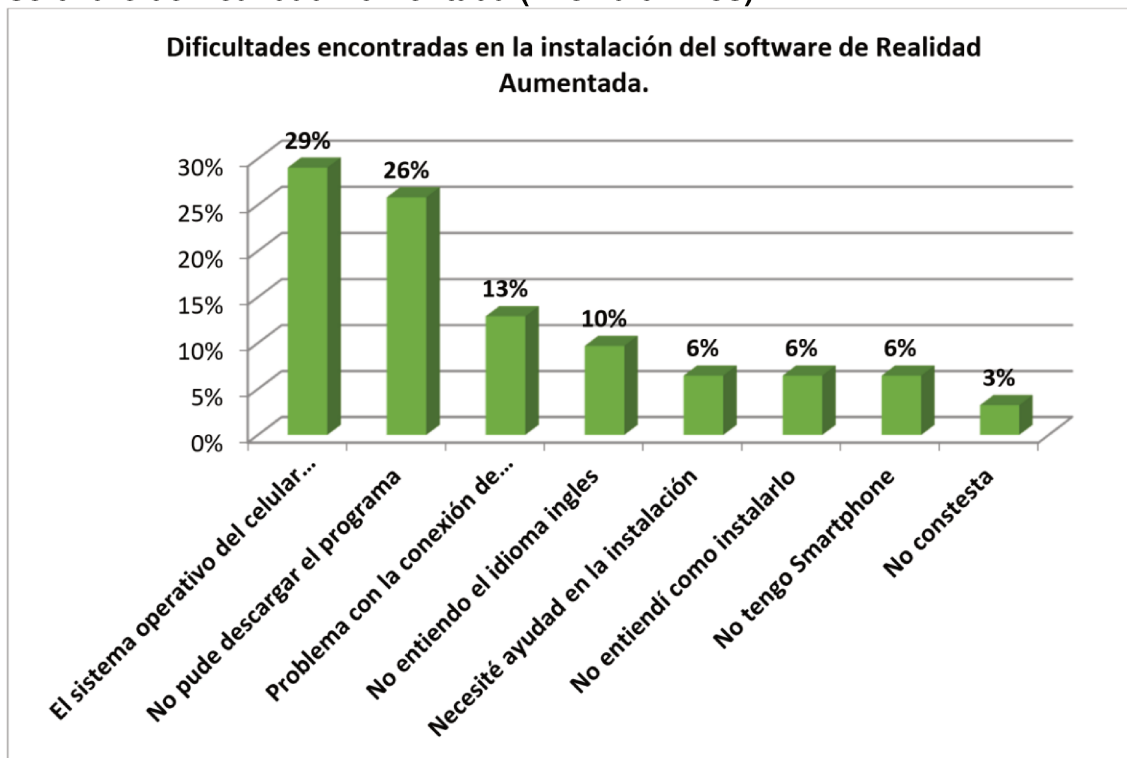
Aquellos estudiantes para quienes la tarea de instalación del software de Realidad Aumentada no les resultó sencilla, explicaron las dificultades encontradas.

TABLA Nº 13.b): Dificultades encontradas en la instalación del software de Realidad Aumentada (n=31 alumnos).

CATEGORÍAS DE LAS RESPUESTAS	Nº DE RESPUESTAS	PORCENTAJE
El sistema operativo del celular no era compatible.	9	29%
No pude descargar el programa.	8	26%
Problema con la conexión del celular.	4	13%
No entiendo el idioma inglés.	3	10%
Necesité ayuda en la instalación.	2	6%
No entendí como instalarlo.	2	6%
No tengo smartphone.	2	6%

No contesta.	1	3%
--------------	---	----

GRÁFICO N° 13.b): Dificultades encontradas en la instalación del software de Realidad Aumentada (n=31 alumnos).



En el Gráfico N°13.b) se observa que de los alumnos que tuvieron dificultades para la instalación del software de Realidad Aumentada, un 29% fue por problemas operativos del celular, un 26% porque no pudo descargar el programa, un 13% porque tuvo problemas de conexión, un 10% porque no sabe inglés, un 6% porque necesitó ayuda, un 6% porque no entendió cómo instalarlo, un 6% porque no tenía smartphone y un 3% no contesta.

Algunas de las respuestas textuales de los alumnos en relación con las dificultades que tuvieron con la instalación de dicha aplicación fueron las siguientes:

- Últimamente tengo problemas con la señal de mi teléfono entonces 3G no me funciona bien.
- No lo pude instalar porque no tenía espacio en la memoria.
- No lo pude instalar porque no tengo Internet y con 3G no se descarga.

- No tengo Smartphone.
- No pude instalarlo en mi celular debido a que no me lo permitía.
- Tuve que intentar varias veces hasta que me dejó descargarlo.
- No me resultó fácil porque no conocía la aplicación, tuve ayuda.
- Porque no lo pude bajar desde mi celular
- No tengo memoria y la cámara no es compatible. No lo pude descargar.
- No me lo descarga por almacenamiento. Lo instalé con mi compañera en su teléfono.
- No pude descargarlo.

TABLA N° 14: ¿Pudiste obtener el código QR en tu smartphone? n=86 alumnos.

INDICADOR	Nº DE RESPUESTAS	PORCENTAJE
SÍ	74	86%
NO	12	14%

GRÁFICO N° 14: ¿Pudiste obtener el código QR en tu smartphone? n=86 alumnos



Un 86 % de la muestra menciona que pudo obtener el código QR en su smartphone, mientras que el 14% expresa que no pudo obtener el código QR en su teléfono móvil.

TABLA N° 15. a): ¿El programa para obtener códigos QR te resultó sencillo?
n=86 alumnos.

INDICADOR	N° DE RESPUESTAS	PORCENTAJE
SÍ	78	91%
NO	8	9%

GRÁFICO N° 15. a): ¿El programa para obtener códigos QR te resultó sencillo?



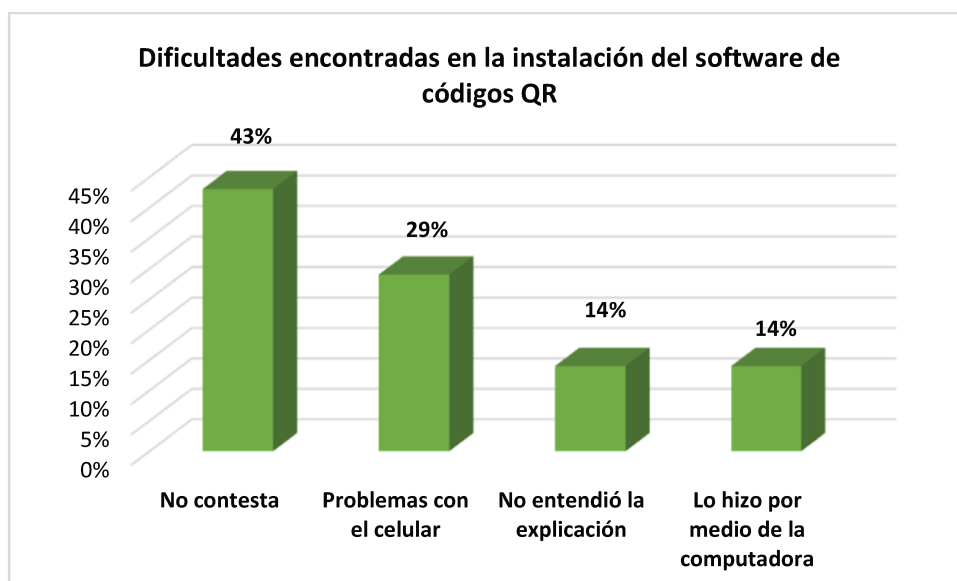
El 91 % señala que les resultó sencillo el manejo de la aplicación QR en su smartphone, mientras que el 9% expresa que no le resultó sencilla la aplicación.

TABLA N° 15. b): Dificultades encontradas en la instalación del software de códigos QR (n= 8 alumnos).

CATEGORÍAS	N° DE RESPUESTA	PORCENTAJE
No contesta.	3	43%

Problemas con el celular.	2	29%
No entendió la explicación.	1	14%
Lo hizo por medio de la computadora.	1	14%

GRÁFICO N° 15. b): Dificultades encontradas en la instalación del software de códigos QR (n= 8 alumnos).



En el Gráfico N°15.b) se observa que de los ocho alumnos que tuvieron dificultades para la instalación del software de códigos QR, un 43% no contestó, un 29% explica que se debió a que que tuvo problemas con el celular, un 14% señala que se debió a que no entendió la explicación y un 14% manifiesta que lo hizo por medio de la computadora.

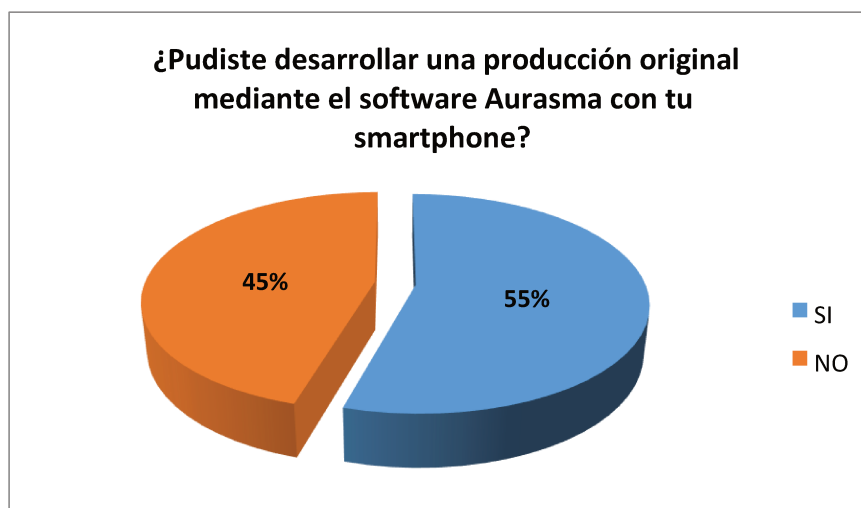
Algunas de las respuestas textuales de los alumnos fueron las siguientes:

- No, porque mi celular no lo cargaba.
- Lo hice en grupo con el celular de mi compañero.
- No me resultó fácil porque no conocía la aplicación, tuve ayuda.

TABLA N° 16.a): ¿Pudiste desarrollar una producción original mediante el software Aurasma con tu smartphone? (n= 86 alumnos)

INDICADOR	Nº DE RESPUESTAS	PORCENTAJE
SÍ	47	55%
NO	39	45%

GRÁFICO Nº 16.a): ¿Pudiste desarrollar una producción original mediante el software Aurasma con tu smartphone? (n= 86 alumnos)



Frente a esta pregunta el 55% de la muestra menciona que pudo desarrollar una producción original mediante el software Aurasma con su smartphone, mientras que el 45% expresa que no logró hacerlo.

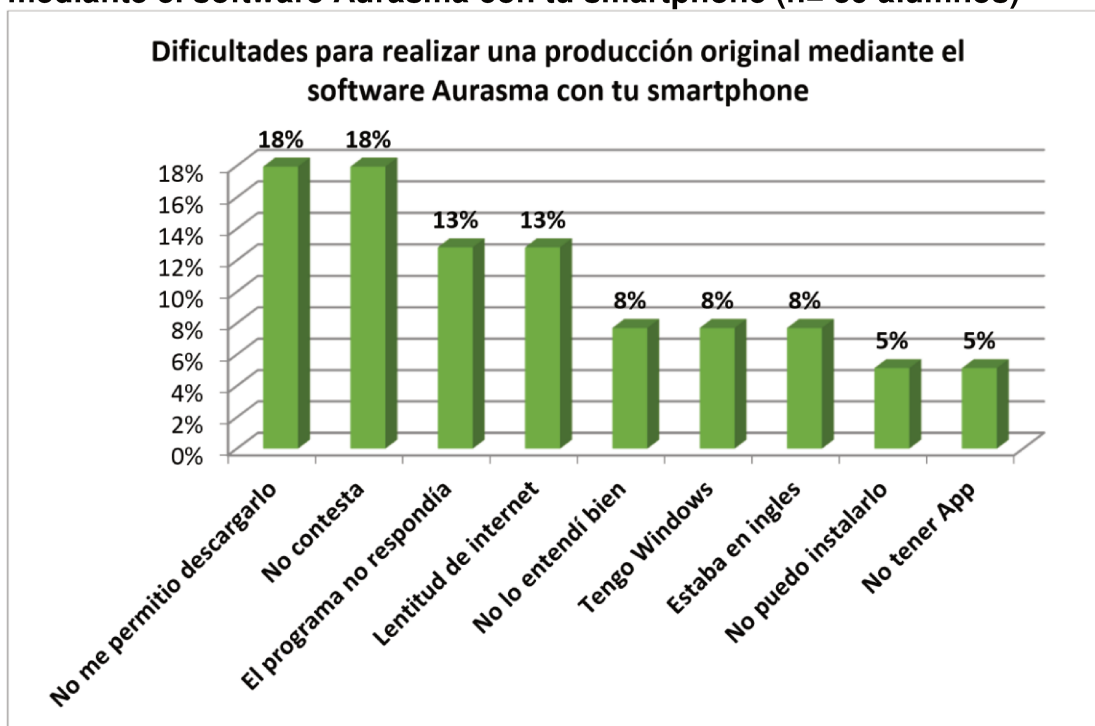
A quienes no pudieron desarrollar una producción original mediante el software de Realidad Aumentada, se les solicitó que expliquen sintéticamente las dificultades que tuvieron, cuyas respuestas se presentan a continuación agrupadas en categorías.

TABLA Nº 16.b): Dificultades para realizar una producción original mediante el software Aurasma con tu smartphone (n= 39 alumnos)

CATEGORÍAS DE LAS RESPUESTAS	Nº DE RESPUESTAS	PORCENTAJE
No me permitió descargarlo.	7	18%

No contesta.	7	18%
El programa no respondía.	5	13%
Lentitud de internet.	5	13%
No lo entendí bien.	3	8%
Tengo Windows.	3	8%
Estaba en inglés.	3	8%
No puedo instalarlo.	2	5%
No tengo App.	2	5%
Lo hice con un compañero.	2	5%

GRÁFICO N° 16.b): Dificultades para realizar una producción original mediante el software Aurasma con tu smartphone (n= 39 alumnos)



En el Gráfico N°16.b) se observa que de los treinta y nueve alumnos que tuvieron dificultades para la instalación del software de códigos QR, un 18% señala porque no pudo descargarlo, un 18% no contesta, un 13% manifiesta que

el programa no respondía, un 13% debido a la lentitud de Internet, un 8% porque no entendió bien las explicaciones, un 8% porque tenía windows, un 8% porque estaba en inglés, un 5% porque no pudo instalarlo y un 5% porque no tenía la app.

A continuación se presentan algunas de las respuestas textuales de los estudiantes:

- Porque al tratar de hacerlo no me cargaba, no me andaba la red, así que no se si funciona o no y tampoco sé si puedo realizar realidad virtual.
- Mi celular no me permitió descargarlo.
- Porque quedaba cargando el video y no avanzaba al siguiente paso para elegir el marcador. Sí pude hacerlo con mi computadora.
- Me perdí con todo lo que hay que hacer, está en inglés y eso te dificulta mucho.
- Al no poder instalarlo fue más difícil comprender el paso a paso y poder lograrlo.
- El programa no respondía y no terminaba de cargar.
- No pude usarla porque se me tildaba el celular cuando intentaba hacer Aurasma.
- Porque no podía descargar los videos y el celu se tildaba mucho con el programa.
- No pude producir ningún aura porque la app está en inglés.
- Mi móvil es un modelo viejo.
- Me costó entender los pasos, porque el programa está en inglés.
- Debido a la lentitud de Internet no pude desarrollar una producción con Aurasma.
- No tengo la App.
- Lo hice con mis compañeros desde otro móvil, costó bajar el video.

TABLA Nº 17. a): ¿Pudiste desarrollar el código QR para presentar tu producción original? (n=86 alumnos)

INDICADOR	Nº DE RESPUESTAS	PORCENTAJE
SÍ	79	92%
NO	7	8%

GRÁFICO Nº 17. a): ¿Pudiste desarrollar el código QR para presentar tu producción original? (n=86 alumnos)



Se observa que el 92% de los encuestados menciona que pudo desarrollar una producción original mediante la aplicación código QR con su teléfono móvil, mientras que el 8 %, expresa que no lograron realizar la actividad por sí solos y debieron trabajar con sus compañeros.

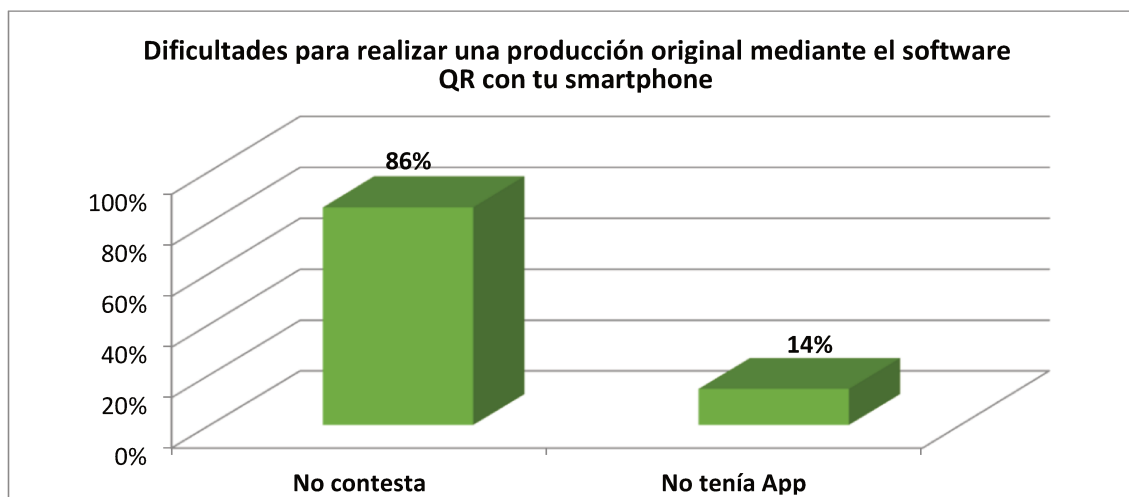
A quienes no pudieron desarrollar una producción original mediante el software de Realidad Aumentada, se les solicitó que expliquen sintéticamente las dificultades que tuvieron, cuyas respuestas se presentan a continuación agrupadas en categorías.

TABLA Nº 17. b): Dificultades para realizar una producción original mediante el software QR con tu smartphone (n= 7 alumnos)

CATEGORÍAS DE LAS RESPUESTAS	Nº DE RESPUESTAS	PORCENTAJE
------------------------------	------------------	------------

No contesta.	6	86%
No tenía la App.	1	14%

GRÁFICO Nº 17. b): Dificultades para realizar una producción original mediante el software QR con tu smartphone (n= 7 alumnos)



El gráfico muestra que de los siete estudiantes que no lograron realizar la producción mediante códigos QR, seis estudiantes no contestan (es decir no explican las causas de por qué no lo hicieron) y un estudiante (14%) señala que no pudo hacerlo porque no pudo bajar la aplicación en su smartphone.

Respecto de los aportes de la experiencia a los aprendizajes.

TABLA Nº 18. a): De todas las actividades que desarrollaste durante el módulo, ¿cuál o cuáles consideras que más favoreció tu aprendizaje en relación con la comprensión de la temática “Ciencia, arte y conocimiento”? (n= 60 alumnos que respondieron)

CATEGORÍAS DE LAS RESPUESTAS	Nº DE RESPUESTAS	PORCENTAJE
Utilización de Aurasma y códigos QR	32	53%
La realización del trabajo final.	9	15%

Relación ciencia y tecnología con arte.	7	12%
Utilización de la ciencia para el aprendizaje.	4	7%
Aprendizaje de nuevos conceptos.	3	5%
Conocer nuevas forma de presentar y aprender conceptos.	2	3%
Utilización de celular para aprendizaje.	2	3%
Aprendizaje de diferentes dimensiones del curso de ingreso.	1	2%

GRÁFICO N° 18. a): De todas las actividades que desarrollaste durante el módulo ¿cuál o cuáles consideras que más favoreció tu aprendizaje en relación con la comprensión de la temática “Ciencia, arte y conocimiento”? (n= 60 alumnos que respondieron).

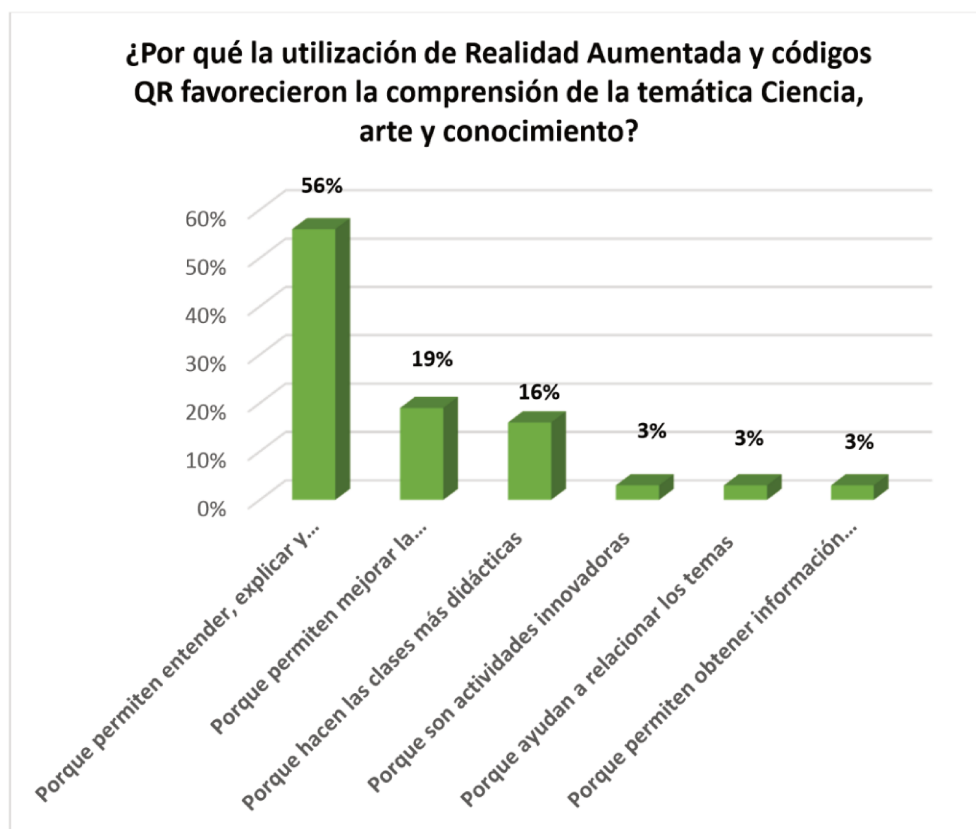


En el Gráfico N°18.a) se observa que de acuerdo a la valoración de los estudiantes, de todas las actividades desarrolladas durante el módulo, las que más favorecieron los aprendizajes, fue en un 53% la utilización de Aurasma y códigos QR, en un 15% la realización del trabajo final, en un 12% relacionar ciencia, tecnología y arte, en un 7% la utilización de la ciencia para el aprendizaje, en un 5% el aprendizaje de nuevos conceptos, en un 3% conocer nuevas formas de presentar la información, en un 3% la utilización del celular para los aprendizajes y en un 2% el aprendizaje de diferentes dimensiones del curso de ingreso.

Tabla N° 18. b) En relación con la pregunta anterior ¿Por qué? (n= 32 alumnos)

CATEGORÍAS DE LAS RESPUESTAS	Nº DE RESPUESTAS	PORCENTAJE
Porque los videos y auras creadas con Realidad Aumentada y QR permiten entender, explicar y comprender mejor.	18	56%
Porque permiten mejorar la presentación del trabajo final.	6	19%
Porque hacen las clases más didácticas.	5	16%
Porque son actividades innovadoras.	1	3%
Porque ayudan a relacionar los temas.	1	3%
Porque permiten obtener información de formatos variados.	1	3%

GRÁFICO N° 18. b) Tabla N° 18. b) En relación con la pregunta anterior ¿Por qué? (n= 32 alumnos)



En el Gráfico N°18.a) se observa que de acuerdo a la valoración de los estudiantes, la utilización de softwares de Realidad Aumentada y códigos QR favorecieron la comprensión de la temática Ciencia, Arte y conocimiento porque: un 56% porque los videos y auras creadas con Realidad Aumentada y QR permiten entender, explicar y comprender mejor. Un 19% porque permiten mejorar la presentación del trabajo final, un 16% por que hacen las clases más didácticas, un 3% porque son actividades innovadoras, un 3% porque ayudan a relacionar los temas y un 3% porque permiten obtener información de formatos variados.

A continuación se presentan algunas de las respuestas textuales de los alumnos, acerca de por qué consideraron que estas aplicaciones les permitió comprender más sobre la temática estudiada:

- El Aurasma, porque complementó el desarrollo de la clase, y en lo personal, llamó mucho la atención e hizo más dinámica la clase.
- Me favorecieron las consignas del trabajo de Realidad Aumentada, me favorecieron para desarrollar el trabajo final.

- Me ayudó más las App de Aurasma ya que siempre a través de un video es mucho más fácil comprender y explicar un tema.
- Favoreció más mi aprendizaje Aurasma, porque es una aplicación totalmente nueva. Está buena a la hora de hacer una presentación oral de algún trabajo, para explicarlo con fotos, videos
- Creo que al usar aplicaciones como el código QR y el Aurasma, facilitan y hacen mejor el trabajo. Crear el Aurasma me costó un poco pero al final me salió y estuvo bueno.
- El aprendizaje que me dieron estas dos aplicaciones, es a trabajar con celulares para el estudio, descargar videos, manejar el Aurasma y QR.
- La del Aurasma, ya que es una nueva forma de trabajar y muy innovadora. Me aportó además, una serie de conocimientos nuevos.
- Ayudó a nuestro aprendizaje ya que son cosas muy actuales y que cada vez estarán más presentes.
- Creo que la utilización de la tecnología fue importante para facilitar y hacer eficaz la realización del trabajo final, ya que a través de la misma podíamos instalar aplicaciones que favorezcan la realización del trabajo.
- Aurasma me ayudó a comprender de qué se trata la Realidad Aumentada, que hoy en día se está aplicando en varias ciencias, como ser la medicina, y considero importante saber de qué se trata.
- Creo que lo que más favoreció mi aprendizaje fue el código QR ya que hoy en día es una tecnología muy utilizada y es una buena forma de sintetizar un trabajo o realizarlo de una forma más activa.
- En cuanto a QR y Aurasma, son aplicaciones muy favorables para realizar trabajos prácticos y estudios. Facilitó mucho el entendimiento de las dimensiones.
- Creo que ambas consignas, tanto las preguntas del tutor acerca de la importancia de las temáticas, como la creación de QR y Aurasma, fueron buenas herramientas de aprendizaje para comprender cada una de las dimensiones del ingreso.

- Los códigos QR, porque en tres o cuatro códigos, podrás abrir páginas y videos sobre el tema que estamos tratando y comprenderlo de una manera no tan mecanizada.
- La experiencia que más me favoreció fue el código QR, ya que fue la que más entendí, en el sentido de que nos lleva a otra página en la que se detalla más el tema del que estamos tratando.
- Me parece que el uso del código QR y el Aurasma hizo que mi trabajo final fuera algo más completo y agradable a la hora de hacerlo.
- La Realidad Aumentada si me sirvió para el aprendizaje del ingreso porque aprendí a utilizar QR y Aurasma.
- La que me favoreció el aprendizaje fue la creación de Aurasma, porque a través de una aplicación logramos introducirnos hacia nuevos conocimientos.
- Creo que favoreció mi aprendizaje tanto el Aurasma como el código QR, porque te permiten poner más información en formatos más variados, pero sin sobrecargar el trabajo, lo hace más llevadero.

TABLA N° 19. a) De todas las actividades que desarrollaste en la experiencia ¿cuál o cuáles consideras que más te ayudó a darle utilidad para aprender, a tu smartphone? (n=60 alumnos).

CATEGORÍAS DE LAS RESPUESTAS	Nº DE RESPUESTAS	PORCENTAJE
Las aplicaciones de RA (Aurasma y QR).	44	74%
Utilización del teléfono como herramienta de estudio.	9	15%
El aprendizaje interactivo.	2	3%
No pude realizar las actividades.	2	3%
La utilización de tecnología.	2	3%
La realización del trabajo final.	1	2%

GRÁFICO N° 19. a) De todas las actividades que desarrollaste en la experiencia ¿cuál o cuáles consideras que más te ayudó a darle utilidad para aprender, a tu smartphone? (n=60 alumnos).



En el Gráfico N°19.a) se observa que de acuerdo a la valoración de los estudiantes, la actividad que más ayudó a darle utilidad al smartphone fueron las siguientes:

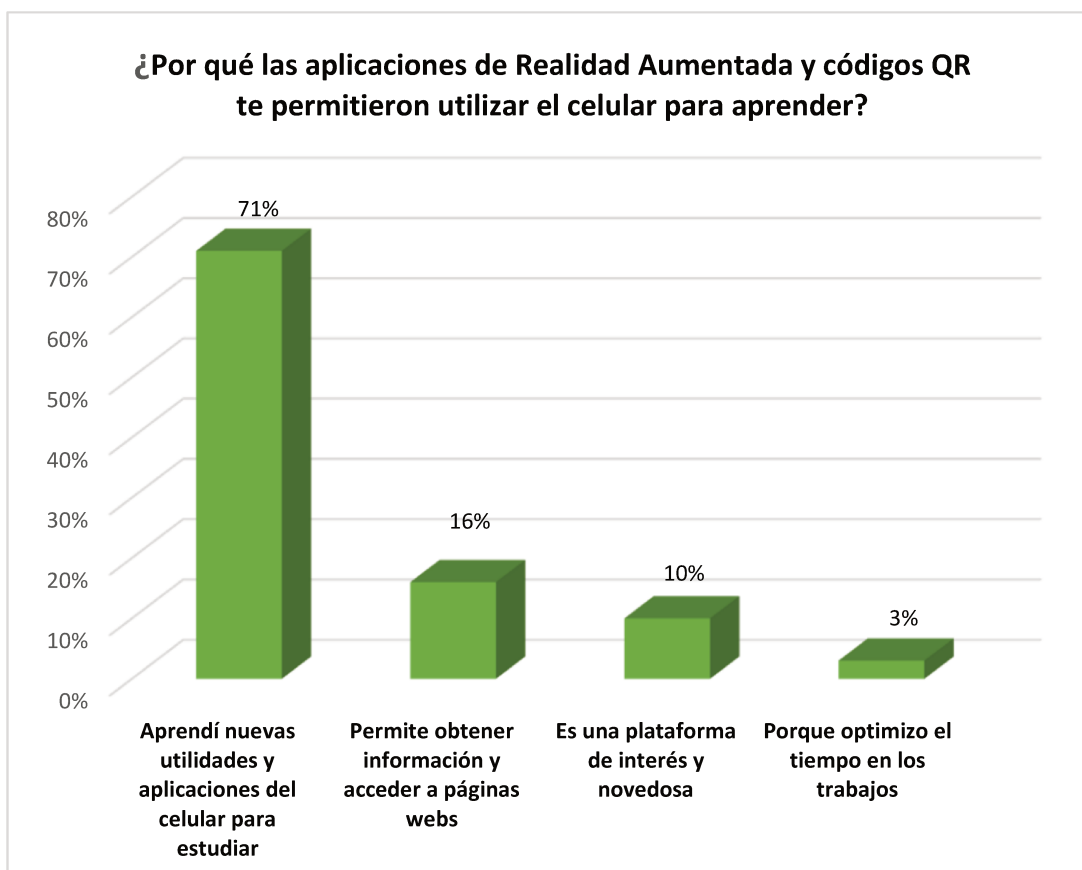
Un 76% las actividades realizadas con Realidad Aumentada, un 15% la utilización del teléfono como herramienta de estudio; un 3% el aprendizaje interactivo, un 3% señala que no pudo realizar las actividades, un 3% la utilización de tecnología y un 2% la realización del trabajo final.

TABLA N° 19. b) En relación con la pregunta anterior: ¿Por qué? (n=44 alumnos).

CATEGORÍAS DE LAS RESPUESTAS	N° DE RESPUESTAS	PORCENTAJE
Aprendí nuevas utilidades y aplicaciones del celular para estudiar.	31	71%

Permite obtener información y acceder a páginas webs.	7	16%
Es una plataforma de interés y novedosa.	5	10%
Porque optimizo el tiempo en los trabajos.	1	3%

GRÁFICO N° 19. b) En relación con la pregunta anterior: ¿Por qué? (n=44 alumnos).



En el Gráfico N°19.b) se observa que de acuerdo a la valoración de los estudiantes, las aplicaciones de Realidad Aumentada y códigos QR permitieron utilizar el celular para aprender:

Un 71% porque aprendieron nuevas utilidades y aplicaciones, un 16% porque les permite obtener información y acceder a páginas web; un 10% porque es una plataforma de interés y novedosa y un 3% porque optimiza el tiempo en los trabajos.

A continuación se presentan algunas de las respuestas textuales de los alumnos, acerca de por qué las aplicaciones de Realidad Aumentada y códigos QR permitieron darle más utilidad al smartphone:

- Ambos (códigos QR y Aurasma), porque las dos permitieron que vea al teléfono como algo más que eso, ahora lo veo como una herramienta más, que no solo sirve para navegar por las redes sociales, sino que también sirve para darle a los trabajos otros contenidos (un video que se reproduce a partir de una imagen, un código que me lleva a una página web).
- Es una manera innovadora de utilizar un smartphone, como herramienta de estudio que además de ser tecnológico, puede aportar conocimiento cultural.
- Me ayudó el uso del código QR, porque me parece un medio útil y gráfico para transmitir información, usando el smartphone.
- Aurasma, porque no sabía que se podía escanear videos y que se reproduzcan en el celular. Para la gente que no conoce la aplicación es de un gran impacto.
- El código QR me va a poder ayudar en otras cosas de mi carrera, pero más me va a ayudar el Aurasma.
- El código QR ya que en un trabajo escrito se realiza una optimización del espacio.
- Ambas, las dos aplicaciones me ayudaron a darle una nueva utilidad a mi celular.
- El código QR y el Aurasma ya que me ayudó a aprender cómo utilizar el teléfono para el estudio.
- El código QR fue el más fácil en mi experiencia. Fue el más fácil de aprender.
- El que más me ayudó fue el código QR, que es el que pude utilizar e incorporar en el trabajo con más facilidad.
- Me gustó aprender sobre códigos QR y utilizar Aurasma. Me pareció muy interesante y además me va a servir para futuros trabajos.
- El código QR, ya que agregando la info que necesitaba creaba un código para que mis demás compañeros puedan ver en el momento el trabajo que realicé.

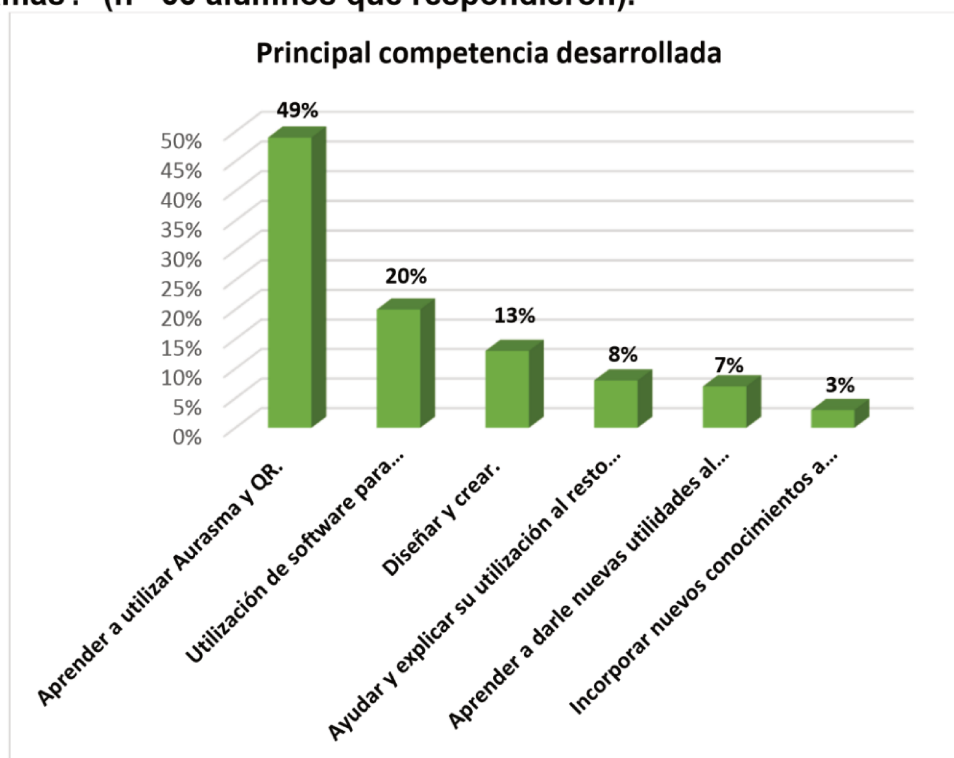
- Me pareció mucho más útil Aurasma, porque no sabía que podía realizar ese tipo de cosas.
- Me gustó mucho la idea del Aurasma, ya que pude presentar un trabajo en el que no sean todas letras sino también una imagen de la cual se puede reproducir un video. Es una muy buena utilidad para el celular.
- Me gustó aprender a realizar un código QR y Aurasma, porque es algo ingenioso para presentar en un trabajo.
- Si me sirvió, ya que pocas veces había utilizado el celular para cosas del colegio / facultad.
- El que más me ayudó a interactuar con mi celular fue el Aurasma.
- Creo que el Aurasma, aunque no lo tengo en mi teléfono. Pero te brinda información de una forma más divertida y llama más la atención.
- Creo que ambos, Aurasma y la lectura del código QR fueron enriquecedores, ya que sin este trabajo no hubiera tenido conocimiento de los mismos y las posibilidades que nos brindan.
- Creo que el Aurasma me ayudó a darle utilidad para aprender, a mi teléfono. Es una app muy interesante y sirve mucho.

TABLA N° 20: De acuerdo a tu experiencia en la propuesta ¿cuál consideras que es la principal competencia (utilizar softwares, crear, diseñar, interpretar en dos dimensiones, interpretar en tres dimensiones, enseñar a tus compañeros, etc.) que has desarrollado a partir de la utilización de estos programas? (n= 60 alumnos que respondieron).

CATEGORÍAS DE LAS RESPUESTAS	Nº DE RESPUESTAS	PORCENTAJES
Aprender a utilizar Aurasma y QR.	29	49%
Utilización de software para comprender las dimensiones desarrolladas en el curso.	12	20%
Diseñar y crear.	8	13%
Ayudar y explicar su utilización al resto de los compañeros.	5	8%
Aprender a darle nuevas utilidades al celular.	4	7%

Incorporar nuevos conocimientos a través de la tecnología.	2	3%
--	---	----

GRÁFICO N° 20: De acuerdo a tu experiencia en la propuesta ¿cuál consideras que es la principal competencia (utilizar softwares, crear, diseñar, interpretar en dos dimensiones, interpretar en tres dimensiones, enseñar a tus compañeros, etc.) que has desarrollado a partir de la utilización de estos programas? (n= 66 alumnos que respondieron).



En el Gráfico N° 20 se observa que de acuerdo a la valoración de los estudiantes, las principales competencias desarrolladas durante la intervención didáctica fueron:

Un 49% aprender a utilizar Aurasma y códigos QR, un 20% utilizar softwares para comprender las dimensiones desarrolladas en el curso, un 13% diseñar y crear, un 8% ayudar y explicar su utilización al resto de los compañeros, un 7% para aprender a darle nuevas utilidades al celular y un 3% incorporar nuevos conocimientos a través de la tecnología.

TABLA N° 21: a) ¿Consideras que la experiencia mediada por tecnologías que desarrollaste aumentó tu motivación por aprender

acerca de la temática “Ciencia, arte y conocimiento”? (n= 60 alumnos que respondieron).

CATEGORÍAS DE LAS RESPUESTAS	Nº DE RESPUESTAS	PORCENTAJE
SI	58	97%
NO	2	3%

GRÁFICO Nº 21: a) ¿Consideras que la experiencia mediada por tecnologías que desarrollaste aumentó tu motivación por aprender acerca de la temática “Ciencia, arte y conocimiento”?



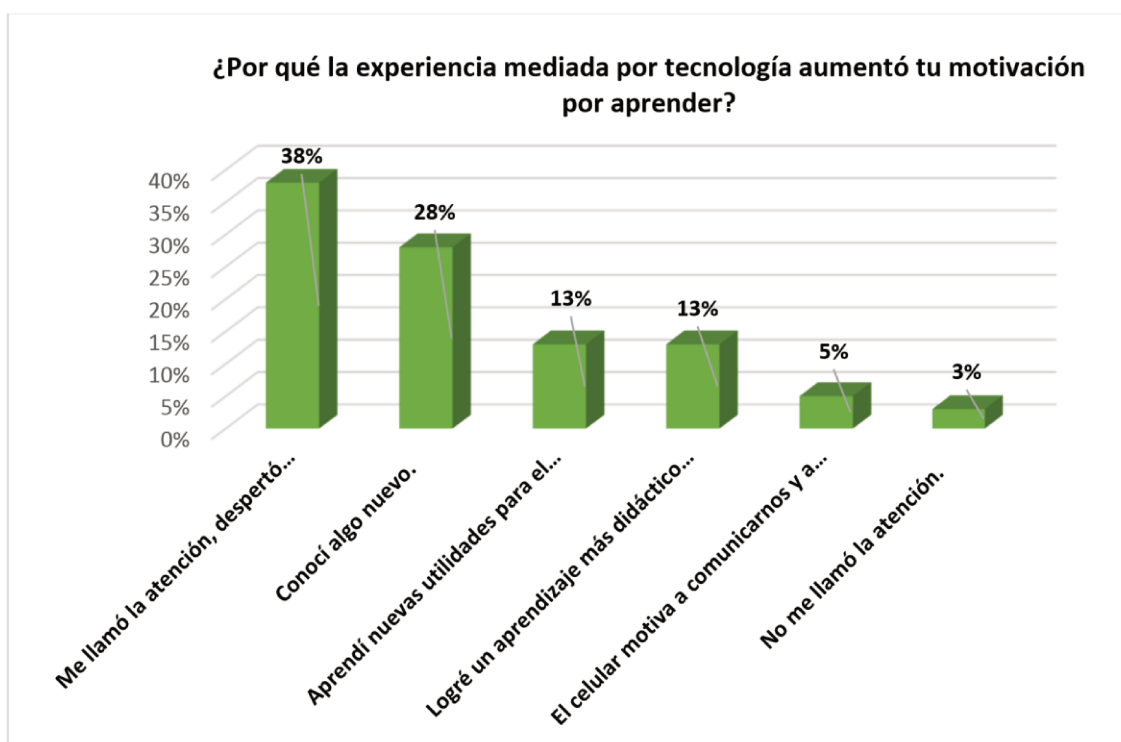
El 97% de los alumnos consideró que la experiencia mediada por tecnologías aumentó su motivación por aprender acerca de la temática “Ciencia, arte y conocimiento”, mientras que el 3% opinó que la experiencia mediada por tecnologías no aumentó su motivación por aprender la temática.

TABLA Nº 21: b) ¿Por qué la experiencia mediada por tecnología aumentó tu motivación por aprender? (n=60 alumnos)

CATEGORÍAS DE LAS RESPUESTAS	Nº DE RESPUESTAS	PORCENTAJE
Me llamó la atención, despertó interés.	22	38%
Conocí algo nuevo.	17	28%
Aprendí nuevas utilidades para el celular.	8	13%
Logré un aprendizaje más didáctico y entretenido.	8	13%

El celular motiva a comunicarnos y a adquirir conocimientos.	3	5%
No me llamó la atención.	2	3%

GRÁFICO N° 21: b) ¿Por qué la experiencia mediada por tecnología aumentó tu motivación por aprender?



En el Gráfico N° 21 b) se observa que de acuerdo a la valoración de los estudiantes, la experiencia mediada por tecnología aumentó su motivación por aprender:

Un 38% porque les llamó la atención, les despertó interés, un 28% porque conocieron algo nuevo, un 13% porque aprendieron nuevas utilidades para el celular, un 13% porque lograron un aprendizaje más didáctico y entretenido, un 5% porque el celular los motiva a comunicarse y a adquirir conocimientos y un 3% señala que no les llamó la atención.

A continuación se presentan algunas de las respuestas textuales de los alumnos, acerca de por qué las aplicaciones de Realidad Aumentada y códigos QR permitió darle más utilidad al smartphone:

- Desarrolló la motivación del aprendizaje, porque cotidianamente utilizamos el celular para otro tipo de cosas muy diferentes al tema estudiantil, eso conlleva además a tener una herramienta que nos motive para comunicarnos y también para adquirir conocimientos.
- Sí, porque viendo videos y utilizando programas las clases eran más dinámicas e interesantes.
- Sí, porque la experiencia desarrollada da lugar a otras maneras de hacer trabajos para aprender.
- Al leer las dimensiones parecen complicadas, pero una vez que entendés puedes relacionarlas más fácilmente con la vida cotidiana.
- Sí, ya que es un tema que nunca había visto y es muy interesante porque relaciona muchas cosas.
- Sí, ya que éstas apuntan a un pensamiento más subjetivo y a la desestructuración de pensamientos incompletos adquiridos en la secundaria.
- Creo que si porque las dimensiones vistas abarcan sobre todos los temas que pueden ser vistos en la facultad, sobre la ciencia, el arte y el conocimiento.
- Sí, me gustó la experiencia, porque no sabía que podía hacer esas cosas con el celular.
- Sí, son temas muy nombrados, y de gran contenido teórico. Con ayuda de las tecnologías todo fue más fácil y entretenido, más didáctico.
- Sí, ya que fue un aporte súper interesante donde me deja ver las diferentes dimensiones que antes no conocía.
- Sí, porque creo que hay muchas otras cosas importantes e interesantes que pueden ayudarme en ciertas prácticas.
- Sí, ya que aunque se complicó al principio, a medida que fuimos avanzando las clases fueron más llevaderas.

- Sí, me motivó porque no conocía el programa y me llamó la atención. Además se puede usar para otras oportunidades.
- Sí, creo que jugó bastante a favor de la motivación para el estudio y aprendizaje porque es algo innovador, dinámico y hasta entretenido.
- Sí, ya que hoy por hoy la tecnología es muy novedosa y necesaria para los avances en la sociedad.
- No, porque a pesar de que tenía temas importantes, no me llamó la atención para profundizar.
- Es un tema interesante a tratar y desarrollar debido a la amplia variedad de información, investigaciones, etc. que se muestran en enciclopedias e internet.
- De los temas o dimensiones desarrolladas depende el mundo y eso es justificación suficiente para despertar interés en ellos.
- Sí, aumentó mi motivación por aprender, porque fue mi primer paso en investigar, cumplir un horario, coordinar con un grupo para los trabajos, etc.
- Motivó mis ganas de aprender acerca de estas dimensiones, porque son nuevos conocimientos adquiridos.
- Aurasma más que código QR, porque el hecho de buscar un video corto, para demostrar las dimensiones hace que busques muchísimo, muchísimo y te dan ganas de buscar un video lindo.
- Sí, aumentó mi motivación, porque con la ciencia, la tecnología y el arte pude aprender mucho y están muy relacionados con la vida cotidiana.
- Considero que la experiencia utilizada para aprender, motivó mucho más el interés por saber acerca de lo trabajado.
- Sí, porque vimos otras formas de entender las dimensiones, y no solo teóricamente. Fue una forma divertida.
- Sí, considero que esta experiencia aumentó mi motivación por aprender sobre cualquier cosa, no solo en el ingreso.
- Sí, porque me motivó a querer agregarle a todos los trabajos, códigos QR o Aurasma, además que cada vez que veo un código lo quiero leer por medio del celular.

- En si sí, me gustaría contar con un teléfono en el cual pueda desarrollar actividades con los programas utilizados en clases.
- Aprendí acerca de las dimensiones del ingreso. Fue mi primera experiencia en la facultad. Al principio fui tímida, un poco cerrada, pero después me acostumbré y conocí a mis compañeros.

6.3.2. Principales resultados de las entrevistas realizadas a los estudiantes en forma posterior a la intervención didáctica.

Alumno N°1:

**1- ¿Conocías la existencia de Realidad Aumentada y de los códigos QR?
¿Has trabajado con ellos alguna vez en educación?**

-Yo no los conocía.

2-¿Qué opinión te merece la intervención didáctica realizada?

-Yo creo que fue positiva, porque nos muestra otra manera de presentar un video o algún material audiovisual, o una foto.

Alumno N°2:

**1- ¿Conocías la existencia de Realidad Aumentada y de los códigos QR?
¿Has trabajado con ellos alguna vez en educación?**

- Conocía los códigos QR a través de multinacionales que lo han publicitado mucho, lo han publicado mucho en las etiquetas y demás, pero no en el ámbito educativo, ni conocía el sentido educativo, ni la forma de aplicarlos para hacer un trabajo por ejemplo.

2-¿Qué opinión te merece la intervención didáctica realizada?

- Me pareció todo muy bueno. Fue positivo porque fue de manera didáctica y es una manera novedosa; en otras ocasiones teníamos que poner un link, que por ahí no llama tanto la atención. El hecho de tener que trabajar con aplicaciones y con el teléfono es más llamativo y capta más al joven.

Alumno N°3:

**1- ¿Conocías la existencia de Realidad Aumentada y de los códigos QR?
¿Has trabajado con ellos alguna vez en educación?**

- No, no los conocía.

2-¿Qué opinión te merece la intervención didáctica realizada?

- A mí me gustó porque es algo que no conocía y está bueno para transmitir más información a un trabajo de una manera práctica.

Alumno N°4:

1- ¿Conocías la existencia de Realidad Aumentada y de los códigos QR? ¿Has trabajado con ellos alguna vez en educación?

- No, no conocía esos softwares. Cuando trabajamos con el código QR al principio nos sorprendimos un poco porque en mi experiencia nunca había trabajado con eso, pero me parece una buena opción para trabajar en el espacio de la facultad.

2-¿Qué opinión te merece la intervención didáctica realizada?

- Me pareció todo muy bueno. Al trabajo en sí aportó bastante, porque aprendimos mucho sobre el código QR, cosas que creíamos que no existían pudimos hacerlo dentro de ese código.

Alumno N°5:

1- ¿Conocías la existencia de Realidad Aumentada y de los códigos QR? ¿Has trabajado con ellos alguna vez en educación?

- No, no conocía estas aplicaciones.

2-¿Qué opinión te merece la intervención didáctica realizada?

- Primero parecía que era complicado lo que teníamos que hacer pero después resultó ser fácil y también me parece que es una buena técnica. El uso de estas aplicaciones me resultó muy útil. Yo creo que facilita y también nos ahorramos mucho tiempo porque es increíble como desde un celular, lo apoyamos en una hoja y ya nos sale en link de un video o una página de internet que, bueno, nos ahorramos mucho tiempo.

Para mí es algo nuevo y original porque en los colegios siempre te piden los trabajos y tienen una forma igual todos los años, y ahora agregarle eso nuevo es algo original y algo que para mí aporta más y le agrega más a un simple documento de Word.

Alumno N°6:

1- ¿Conocías la existencia de Realidad Aumentada y de los códigos QR?

¿Has trabajado con ellos alguna vez en educación?

- No los conocía.

2-¿Qué opinión te merece la intervención didáctica realizada?

- A mí especialmente me sirvió porque no sabía que existía eso.

Alumno N°7:

1- ¿Conocías la existencia de Realidad Aumentada y de los códigos QR?

¿Has trabajado con ellos alguna vez en educación?

- No los conocía.

2-¿Qué opinión te merece la intervención didáctica realizada?

- Yo creo que fue positiva porque te ahorra tiempo y quizás no sé si es tanto el aprendizaje porque ves las mismas páginas y todo pero creo que nos aportó igualmente para la ciencia y la tecnología que era el tema en cuestión.

Alumno N°8:

1- ¿Conocías la existencia de Realidad Aumentada y de los códigos QR?

¿Has trabajado con ellos alguna vez en educación?

- No los conocía.

2-¿Qué opinión te merece la intervención didáctica realizada?

- Nos aportó bastante y además es algo nuevo, un aprendizaje nuevo.

Alumno N°9:

1- ¿Conocías la existencia de Realidad Aumentada y de los códigos QR?

¿Has trabajado con ellos alguna vez en educación?

- No, no los conocía.

2-¿Qué opinión te merece la intervención didáctica realizada?

- Para mí no fue tan nuevo, salvo el hecho de haber creado uno.

Alumno N°10:

**1- ¿Conocías la existencia de Realidad Aumentada y de los códigos QR?
¿Has trabajado con ellos alguna vez en educación?**

- No los conocía.

2-¿Qué opinión te merece la intervención didáctica realizada?

- Para mí fue algo nuevo porque no soy de llevarme mucho con el tema de la tecnología y para mí lo básico es lo del celular y nada más y aprender a hacer estas cosas es muy nuevo para mí y muy bueno aprender porque nunca imaginé que iba a aprender a hacer eso.

Alumno N°11:

**1- ¿Conocías la existencia de Realidad Aumentada y de los códigos QR?
¿Has trabajado con ellos alguna vez en educación?**

- No, no los conocía.

2-¿Qué opinión te merece la intervención didáctica realizada?

- Para mí es nuevo y muy interesante porque en otras materias, en otras cosas voy a poder usarlo y voy a poder ocuparlo para lo que sea, es algo que ni pensaba que se podía hacer, muy interesante es.

Alumno N°12:

**1- ¿Conocías la existencia de Realidad Aumentada y de los códigos QR?
¿Has trabajado con ellos alguna vez en educación?**

- No los conocía.

2-¿Qué opinión te merece la intervención didáctica realizada?

-Fue una experiencia positiva. Nunca creí que se podía hacer un código QR y pude hacerlo.

Alumno N°13:

**1- ¿Conocías la existencia de Realidad Aumentada y de los códigos QR?
¿Has trabajado con ellos alguna vez en educación?**

- Los veía en los productos y demás pero no sabía bien para qué servían.

2-¿Qué opinión te merece la intervención didáctica realizada?

- A mí me pareció bastante complicado porque, al no tener teléfono tuve que buscar en Google y por ahí entrar a la página no se hace tan práctico, pero está bueno porque sirve para otros tipos de trabajos también.

Alumno N°14:

**1- ¿Conocías la existencia de Realidad Aumentada y de los códigos QR?
¿Has trabajado con ellos alguna vez en educación?**

- No los conocía.

2-¿Qué opinión te merece la intervención didáctica realizada?

- Aprender, aprendí porque no conocía nada de estos temas. Además con el Aurasma, empecé y jugué y traté.

Alumno N°15:

**1- ¿Conocías la existencia de Realidad Aumentada y de los códigos QR?
¿Han trabajado con ellos alguna vez en educación?**

- No, no los conocía.

2-¿Qué opinión te merece la intervención didáctica realizada?

- La verdad me sirvió para muchas cosas.

Alumno N°16:

**1- ¿Conocías la existencia de Realidad Aumentada y de los códigos QR?
¿Has trabajado con ellos alguna vez en educación?**

- Los vi en las publicidades pero nunca los aplicamos en la escuela.

2-¿Qué opinión te merece la intervención didáctica realizada?

- Me pareció todo muy bueno. Me aportó porque ahora lo usé para hacer un trabajo simple pero, aparte en vez de poner algo grande en una hoja, ponés esa información ahí y después directamente con un celular, no tenés que andar buscando computadora y todo eso, lo tenés a mano, podés ver el trabajo. Yo creo que fue positivo, me gustó mucho porque nunca había trabajado así con celulares en un ámbito escolar. Me costó un poco el Aurasma pero estuvo bueno.

Alumno N°17:

**1- ¿Conocías la existencia de Realidad Aumentada y de los códigos QR?
¿Has trabajado con ellos alguna vez en educación?**

- No conocía esas aplicaciones, nunca había trabajado con ellas.

2-¿Qué opinión te merece la intervención didáctica realizada?

- Fue positiva, porque es como ir innovando las formas de trabajar, antes se hacían las cosas impresas, con palabras, información, y eso está bueno que se trabaja con la tecnología y es una forma de explayar lo que aprendimos.

Trabajar con los celulares fue innovador, al principio fue difícil porque nunca lo había hecho, es la primera vez, pero está bueno que en una clase, en una universidad se pueda trabajar con tecnología porque creo que aporta.

Alumno N°18:

**1- ¿Conocías la existencia de Realidad Aumentada y de los códigos QR?
¿Has trabajado con ellos alguna vez en educación?**

- Conocía los códigos QR porque los vi en las publicidades, Realidad Aumentada no conocía.

2-¿Qué opinión te merece la intervención didáctica realizada?

-Para mí fue algo innovador, algo nuevo que se tendría que aplicar, porque podés resumir a través de un código, que puede ser una imagen chica en el papel que te permite entrar a una página de Internet, ver un video, no hace falta que esté ahí el material.

Estuvo bueno trabajar con esto porque es algo nuevo, no es algo rutinario.

Trabajar con los smartphones fue una experiencia nueva y ayudó bastante. Es mucho más rápido para buscar la información. Está bueno porque aprendés a usar el celular de forma educativa.

Alumno N°19:

**1- ¿Conocías la existencia de Realidad Aumentada y de los códigos QR?
¿Has trabajado con ellos alguna vez en educación?**

- Conocía los códigos QR porque los vi en las publicidades, Realidad Aumentada no conocía.

2-¿Qué opinión te merece la intervención didáctica realizada?

-Fue positiva porque descubrimos una nueva manera de ver imágenes y videos que de una manera facilitan el trabajo. Yo no sabía lo que era el código QR, no sabía que se podía escanear así. Y Aurasma nunca conocí, es más rápido para hacer trabajos que te llevan directamente hacia un video o foto. Me gustaría implementarlos para hacer trabajos en la facultad.

Alumno N°20:

**1- ¿Conocías la existencia de Realidad Aumentada y de los códigos QR?
¿Has trabajado con ellos alguna vez en educación?**

- Alguna vez he visto códigos QR. Realidad Aumentada la conocía de nombre, pero nunca había trabajado con ella.

2-¿Qué opinión te merece la intervención didáctica realizada?

-A mí me gustó la idea porque en un Word no se puede poner un video, así directamente te manda al link y se puede ver fácilmente, no es que tenés que estar buscando en otro lado, con una imagen se puede ver el video, es más rápido. Con respecto a trabajar con smartphones, fue bastante difícil al principio, pero bastante bueno a la vez porque son programas que nunca había usado y de repente aprender algo nuevo está bueno para proponerlo para más adelante, cuando tenga que hacer trabajos en la facultad.

Alumno N°21:

**1- ¿Conocías la existencia de Realidad Aumentada y de los códigos QR?
¿Has trabajado con ellos alguna vez en educación?**

- Conocía los códigos QR porque los vi en las publicidades, Realidad Aumentada no conocía.

2-¿Qué opinión te merece la intervención didáctica realizada?

- A mí me gustó porque pudimos hacer trabajos de otra manera y no como hacíamos en la escuela que era todo escrito o imágenes. Como que hace más

llevadera la clase también porque vemos videos y no está todo el tiempo hablando el profesor. Con el código también, ponemos el código de la página y ya podés poner información aparte o cosas así. A mí me agradó trabajar con los programas Aurasma y QR porque no conocía esos programas y tuve un muy buen conocimiento y fue una linda experiencia.

Alumno N°22:

**1- ¿Conocías la existencia de Realidad Aumentada y de los códigos QR?
¿Has trabajado con ellos alguna vez en educación?**

- Los he visto alguna vez, pero no sabía que se podían usar para aprender.

2-¿Qué opinión te merece la intervención didáctica realizada?

-A mí se me complicó trabajar con Aurasma pero me parece innovador y aparte le das otro uso al celular que no es lo común, se usa para estudiar, facilita más las cosas. Me resultaron muy cómodos e interactivos los dos programas tanto QR como Aurasma y aparte facilitó el hecho de los trabajos prácticos que tal vez no necesitás tanto de una impresión, de un papel en sí, sino que simplemente con una aplicación podés tener mucha información en el celular o presentar mucha información en un trabajo práctico, virtual, no necesariamente tiene que ser algo escrito, ni una teoría tan densa. Estuvo muy buena la presentación y me resultó un poco más complicado el Aurasma por el hecho de Internet, la lentitud y todo eso, para subir el video, pero resultó muy buena la experiencia y la aplicación en sí está muy copada. Sobre todo no es difícil y es llevadero, es muy interactivo.

Alumno N°23:

**1- ¿Conocías la existencia de Realidad Aumentada y de los códigos QR?
¿Has trabajado con ellos alguna vez en educación?**

- He oído hablar de ellos, pero no sabía bien para qué sirven.

2-¿Qué opinión te merece la intervención didáctica realizada?

- Para mí fue muy innovador y creo que esa tecnología está recién empezando pero con un par de modificaciones más creo que tiene un buen futuro para ampliarse más. La utilización del programa fue muy buena, porque las clases eran distendidas, en papel se hace muy denso.

Alumno N°24:

1- ¿Conocías la existencia de Realidad Aumentada y de los códigos QR?

¿Has trabajado con ellos alguna vez en educación?

- No los conocía.

2-¿Qué opinión te merece la intervención didáctica realizada?

- Yo personalmente no me llevo muy bien con la tecnología, por eso al principio me costó un poco trabajar con ese programa, pero después de que el profesor nos fue explicando bien los pasos, le agarramos la mano y me parece que es una importante herramienta para los celulares, para utilizar los celulares de otra forma en la universidad y además para acceder más rápido a videos que queramos ver en el material de estudio.

Los programas me parecieron muy innovadores, tanto el de Aurasma como el de códigos QR, algo que es tan mal visto para los profesores como el celular, como que los alumnos se distraen mucho, el tema con los que los profesores tienen que lidiar todos los días, me parece muy bueno que haya aplicaciones que permitan usar el celular como un método de estudio. Poder usar el celular para el estudio me parece genial.

6.4. Resultados del análisis de los trabajos realizados por los estudiantes con aplicaciones de Realidad Aumentada.

Durante la última clase los estudiantes presentaron un trabajo final integrador sobre las temáticas abordadas que incorporó para su presentación los softwares utilizados (Realidad Aumentada y códigos QR). El mismo consistía en una monografía escrita en Word complementada con los códigos QR diseñados por los estudiantes, a partir de los cuales mediante sus smartphones aparecían las “auras” con la información audiovisual.

Los trabajos presentados constituyeron una clara integración de las problemáticas tratadas durante el módulo “Ciencia, arte y conocimiento”. Los mismos reflejaron ejemplos concretos acerca de cómo la ciencia, el arte y el conocimiento permiten mejorar la calidad de vida de las personas.

Los trabajos trataban sobre las siguientes temáticas (elegidas por los estudiantes, según sus inquietudes y el perfil de la carrera a la que aspiraban ingresar):

1. Proyecto Sunflower.
2. Paneles solares.
3. Manejo de photoshop.
4. Prevención del dengue.
5. Prevención del Zika.
6. Agroquímicos.
7. Tecnología en Braille.
8. Cremas cicatrizantes.
9. Energía solar.
10. Nanotecnología.
11. Proyecto Poetree.
12. Video mapping.
13. Drones para disminuir el uso de agroquímicos.
14. Vacuna contra el cáncer de pulmón.
15. Iluminación de la torre Eiffel.
16. Educación virtual.
17. Guantes para la enfermedad de Parkinson.
18. Automóviles eléctricos.
19. Rascacielos de Pearl River Tower.
20. Historia de la fotografía.
21. El virus de Ébola.
22. Transformación de autos antiguos en nuevos.
23. Transplante de órganos.
24. Prótesis biónicas.
25. Línea del tiempo de las ciencias médicas.
26. Li-Fi: la conexión más rápida que el Wi-Fi.
27. Consumo de leche.
28. Historia de la computadora.
29. Diabetes.
30. Vehículos híbridos.

31. Impresora 3 D para desarrollar órganos y tejidos humanos.

32. Aparato para personas hipoacúsicas desarrollado por estudiantes secundarios.

A estos trabajos integradores los estudiantes comenzaron a elaborarlos durante las clases, pero los terminaron de realizar en sus hogares, consultándose permanentemente y compartiendo materiales entre sí y con el docente por medio de sus smartphones.

Durante la exposición de los trabajos se observó que los estudiantes presentaron de una manera amena y multimedial la información recabada, puesto que complementaron la información impresa con videos y animaciones mediante las “auras” creadas a través de las aplicaciones descargadas en sus smartphones.

El utilizar aplicaciones de códigos QR y Realidad Aumentada, permitió observar videos y animaciones en el aula por medio de los smartphones, asimismo generó que los estudiantes prestaran atención a las temáticas abordadas, porque los temas expuestos fueron ilustrados con imágenes en movimiento y audiovisuales. Permitted también comprender mejor las problemáticas estudiadas por cuanto los estudiantes buscaron y presentaron información complementaria de diversas fuentes (libros, páginas web, videos, animaciones por ejemplo).

En todo momento los estudiantes se mostraron entusiasmados y demostraron interés en continuar aplicando dichos softwares para la producción y presentación de sus trabajos en la universidad.

De esta manera los estudiantes explicaron que la ciencia que nació reduccionista, determinista y mecanicista, brindó numerosas aportes a la sociedad durante la Edad Moderna y comienzos de la Edad Contemporánea, pero cayó en una especialización fragmentaria, bajo la cual el ser humano y la naturaleza fueron contemplados de manera racionalista. La fragmentación social, la pérdida del sentido de unidad con todo lo existente, el panorama de un mundo dividido entre un Norte y un Sur cada vez más distantes, son, en buena medida, consecuencias de este modo de contemplar la realidad.

Sin embargo a través de los ejemplos planteados en sus trabajos los estudiantes explicaron que muchos científicos, investigadores, escritores, filósofos y artistas reaccionaron frente a este paradigma reduccionista de la ciencia. Poder reflexionar sobre estas cuestiones tan esenciales para los ingresantes a la universidad en un marco innovador que capte la atención de los jóvenes y posibilite su participación activa mediante la creación de materiales multimediales es uno de los más valiosos aportes de la intervención didáctica implementada.