



AUSA
ASOCIACIÓN DE
UNIVERSIDADES SUR ANDINA



MAESTRÍA EN ENSEÑANZA EN ESCENARIOS DIGITALES

ASOCIACIÓN DE UNIVERSIDADES SUR ANDINA

“Aplicación de la tecnología Realidad Aumentada en el proceso de aprendizaje-enseñanza de la materia Anatomofisiología de la Licenciatura en Enfermería de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad Nacional de La Pampa”.

TRABAJO FINAL INTEGRADOR

Maestrando: María Esther Juana Castro, DNI 12392950,

mariaestherjuana@hotmail.es

Directora: Dra. Claudia Carina Fracchia

Co-Director: Dr. Pedro Willging

Universidad Nacional de La Pampa | Mayo | 2022



AGRADECIMIENTO

A
mis maestros por las utopías

A
mi directora por la motivación

A
mi codirector por su disposición

A
los estudiantes por sus desafíos

A
mi familia por su apoyo incondicional



AUSA
ASOCIACIÓN DE
UNIVERSIDADES SUR-ANDINA



ÍNDICE GENERAL

1. INTRODUCCIÓN	7
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	10
3. OBJETIVOS	12
4. MARCO TEÓRICO	13
4.1 Contexto socio-histórico	13
4.2 Las organizaciones educativas y los sujetos de la educación (docentes y estudiantes) en la sociedad de la información y el conocimiento	13
4.3 El conocimiento específico de Enfermería: Razonamiento clínico	15
4.4 Las TIC como medios o sistemas de Aprendizaje y la buena Enseñanza	16
4.5 Tecnología Realidad Aumentada (RA) aplicada en la enseñanza de la Medicina.	17
4.5.1 Aplicaciones destinadas a la formación básica de los profesionales sanitarios.	21
4.5.2. Aplicaciones para la formación específica de los profesionales sanitarios	25
4.5.3 Aplicaciones informativas	26
5. DESARROLLO DE LA PROPUESTA	28
5.1 Búsqueda y selección de recursos RA	28
5.2 Secuencia de Aprendizaje	33
6. RESULTADOS	38
7. DISCUSIÓN	51
8. CONCLUSIONES	53
9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	58

ÍNDICE FIGURAS

Figura 1. Funcionamiento de la tecnología RA (Fuente propia).	18
Figura 2. Marcador RA y Código QR. Fuente Jáuregui (2016, p. 7)	18
Figura 3. Activación con marcador de un video. Fuente propia.	19
Figura 4. Activación con marcadores de objetos 3D e imágenes imágenes 2 D. Fuente Propia.	19
Figura 5. Objetos RA producidos. Fuente Barroso Osuna et al (2018, p.4)	20
Figura 6. Representación 3D con RA de fémur y coxal. Fuente; Barroso Osuna et al, (2016 p. 78).	21
Figura 7. Captura desde la aplicación GreyMapp-RA con una Tablet. Fuente Henssen et al (2019, p. 353).	22
Figura 8. Aplicaciones para la formación básica de profesionales sanitarios. Fuente Jáuregui (2016, p. 17)	23
Figura 9. Ejemplos de objetos producidos. Fuente Cabero Almenara, J. et al (2018, p. 17)	23
Figura 10. Uso de RV. a) Estudiante de Enfermería con un visor de RV. b) Ejecución de un examen cardíaco en PV. c) Proyección de RV sobre múltiples pantallas en aprendizaje grupal. d) Respuesta pupilar a la luz en PV. Fuente Potle (2019, p. 183)	24
Figura 11. Captura de pantalla del sistema (VIC) utilizado para crear pacientes virtuales. Fuente Georg, C. et al., (2014)	25
Figura 12. Aplicación de Entrenamiento CPReality RA RCP. Dispositivo Microsoft Hololens integrado con un maniquí de retroalimentación Laerdal RCP que muestra el sistema circulatorio holográfico. Fuente Balian et al.(2019).	26
Figura 13. Imágenes del corazón y vasos de APP Gonzalez Galván (Fuente propia).	31
Figura 14. Captura de pantalla Clase expositiva de circulación arterial y venosa en tórax y miembros superiores vista anterior y oblicua, empleando MOZAIK con imágenes 3D. Fuente Propia,	32
Figura 15: Arterias y venas ilíacas de pelvis (derecha). Arterias y venas de cabeza y cuello (izquierda) Human Atlas Anatomy D	32
Figura 16. Sistema muscular y digestivo. Visual Anatomy Free.	33
Figura 17. Circulación venosa cuello y manos (izquierda), Aorta y sus ramas (derecha).	33
Figura 18: Código QR con acceso al vídeo Sistema Circulatorio (Fuente propia).	34
Figuras 19. Ejes de los contenidos del Sistema Cardiovascular (figura propia).	34
Figura 20. Captura de pantalla de la clase de circulación arterial y venosa abdominal (izquierda) y microcirculación (derecha) con imágenes 3 D Mozaik Education	38

Figura 21: Edad de estudiantes de Anatomofisiología y Práctica Integradora II de Licenciatura de Enfermería	38
Figura 22: Año de egreso de escuela secundaria de estudiantes de Anatomofisiología y Práctica Integradora II de licenciatura de Enfermería	39
Figura 23: Nivel de complejidad de los contenidos Anatomofisiología para los estudiantes de la licenciatura de Enfermería	39
Figura 24: Dispositivos que utilizan los estudiantes de Enfermería	40
Figura 25: Sistema operativo de los dispositivos empleados los estudiantes de Enfermería	40
Figura 26: Tipo de conexión empleada por los estudiantes de Enfermería	40
Figura 27 Activación modelo de corazón 3D con RA.	42
Figura 28. Captura de pantalla con imágenes de la presentación de los vasos sanguíneos del cuello y los miembros superiores.	42
Figura 29: Gráfico de respuestas a la pregunta 8 (Atención).	45
Figura 30: gráfico de las respuestas a la pregunta 16 (atención).	46
Figura 31: Gráfico de las respuestas a la pregunta 23 (atención).	46
Figura 32: Gráfico de las respuestas a la pregunta 6 (relevancia)	47
Figura 33: Gráfico de las respuestas a la pregunta 17 (relevancia)	47
Figura 34: Gráfico de las respuestas a la pregunta 32 (relevancia)	47
Figura 35. Gráfico de las respuestas a la pregunta 3 (confianza).	48
Figura 36: Gráfico de las respuestas a la pregunta 18 (confianza)	48
Figura 37: Gráfico de las respuestas a la pregunta 5 (satisfacción)	49
Figura 38: Gráfico de las respuestas a la pregunta 14 (satisfacción)	49
Figura 39: Gráfico de las respuestas a la pregunta 35 (satisfacción)	49
Figura 40: Gráfico de las respuestas a la pregunta 36.	50



ÍNDICE TABLA

Tabla 1. Fases de la secuencia didáctica.	35
Tabla 2. Enunciados y dimensiones de análisis de la encuesta “La Realidad Aumentada (RA) como estrategia de Aprendizaje para Anatomofisiología “.	36
Tabla 3 Código QR elaborado por una estudiante de Práctica Integradora II	42
Tabla 4. Códigos QR. creados por los equipos de estudiantes de Práctica Integradora II	43
Tabla 5. Recursos creados por los estudiantes de Práctica Integradora II	44
Tabla 6. Medias y desviación estándar de las respuestas de los estudiantes al cuestionario de evaluación	45

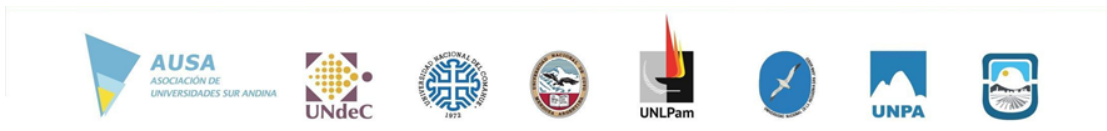
RESUMEN

El enfermero debe traducir el conocimiento de Anatomofisiología al contexto clínico para una atención de calidad. El aprendizaje de dicha disciplina tiene una alta carga cognitiva para los estudiantes, tanto intrínseca por la complejidad de sus contenidos, como extraña cuando la enseñanza de la misma se efectúa por medios basados en el lenguaje oral y escrito e imágenes bidimensionales, debido a que los estudiantes deben rotar mentalmente las imágenes en los diferentes planos del espacio. Frente a este problema la docencia universitaria tradicional de las ciencias médicas ha empleado órganos de cadáveres humanos, recurso actualmente limitado por motivos éticos y económicos. Una alternativa a dicho recurso podría ser la Realidad Aumentada (RA) tecnología que brinda la posibilidad de enriquecer la realidad física con imágenes 3D de órganos y/o sistemas corporales.

En este trabajo final integrador se propuso el diseño e implementación de una propuesta de enseñanza empleando recursos RA para mejorar los aprendizajes de Anatomofisiología. La experiencia se llevó a cabo en el año 2020, y participaron estudiantes de la carrera de Enfermería de la Universidad Nacional de la Pampa.

Los resultados obtenidos mostraron que el empleo de recursos de RA para la enseñanza de Anatomofisiología podría ayudar a disminuir la carga cognitiva de los alumnos, contribuyendo a la motivación para un aprendizaje significativo de dicha asignatura.

Palabras claves: Enseñanza, Anatomofisiología, TIC, Realidad Aumentada.



1. INTRODUCCIÓN

La calidad de atención de enfermería depende de la formación de profesionales que puedan pensar y razonar en diversos contextos, lo que requiere el desarrollo de habilidades de razonamiento clínico. Para ello los docentes tienen como desafío la formación de enfermeros que sepan administrar e interpretar datos, tomar decisiones y evaluar sus actividades e intervenciones, mediante la traducción del conocimiento teórico al contexto clínico (Georg & Zary, 2014).

La formación implica además que los estudiantes adquieran el conocimiento y las competencias que necesitan para desempeñarse en la era digital, en la que la información tiende a ser cada vez más, de libre acceso a través de Internet. En dicho contexto se necesita una mayor experiencia en la gestión del conocimiento, en el manejo de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) y habilidades para el uso adecuado de los medios sociales.

En reuniones de profesores de la Licenciatura en Enfermería de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (FCEyN) de la Universidad Nacional de La Pampa (UNLPam), los docentes suelen señalar las dificultades que presentan los estudiantes en la comprensión de los contenidos de las materias teóricas, así como lo difícil que es para ellos, motivarlos hacia la lectura de los textos para el abordaje de la información.

Georg & Zary (2014) mencionan que los estudiantes de enfermería frecuentemente tienen dificultades para traducir y aplicar sus conocimientos teóricos en un contexto clínico determinado. En la Licenciatura en Enfermería, una de las asignaturas que aporta gran parte de la teoría es Anatomofisiología, que se dicta en el segundo cuatrimestre del primer año de la carrera y sus contenidos incluyen el conocimiento del cuerpo humano como un sistema de sistemas constituido por células, tejidos y órganos, con su estructura y función.

En el contexto de la pandemia por COVID-19, los docentes de Anatomofisiología emplearon medios de enseñanza sincrónicos, como clases magistrales mediante videoconferencias y asincrónicos como el Campus Virtual de la FCEF y N¹ a través del sistema de gestión del aprendizaje Moodle. Los estudiantes podían acceder al aula virtual y descargar los materiales seleccionados y/o elaborados por los docentes (presentaciones de diapositivas, artículos, vídeos con la clase grabada) así como los trabajos prácticos que debían resolver en forma individual o grupal. Otro recurso empleado y sugerido por los docentes, es el libro de texto titulado “Corpo Humano-: Fundamentos de Anatomía e Fisiología (Tortora y Derrickson, 2016) que cuenta con acceso a internet en forma individual e intransferible, en línea o sin conexión. Si bien el libro es el medio más adecuado para transmitir el conocimiento académico (Bate, 2015), los estudiantes suelen tener problemas de comprensión de los textos escritos, que se relacionan con el “vocabulario, la estructura del texto (a veces escueto, sintético, aburrido), la ausencia de referentes (desconexión de los conocimientos previos), las imágenes o gráficos que no despiertan mucho interés al compararse con otros recursos multimediales” (Fracchia et al., 2015, p.8).

La estrategia pedagógica empleada en la enseñanza de Anatomofisiología, desde el enfoque de la teoría de la carga cognitiva de Sweller (en Henssen et al., 2019) ha implicado una

¹ <https://online2.exactas.unlpam.edu.ar/>



elevada carga cognitiva al estudiante, tanto intrínseca por la complejidad de las estructuras anatómicas y sus funciones, como extraña dado que la enseñanza estuvo basada sólo en el lenguaje oral y escrito e imágenes bidimensionales (diapositivas, libro de texto) exigiendo al estudiante la rotación mental de las estructuras anatómicas en los diferentes planos del espacio, para lograr una mejor visualización y aprendizaje. Las escuelas de medicina han empleado tradicionalmente modelos físicos (órganos de cadáveres humanos) para reducir dicha carga cognitiva, estos recursos en la actualidad tienen limitaciones éticas y económicas. La realidad aumentada (RA) podría ser una alternativa para mejorar el aprendizaje en dicha asignatura, dado que permite incorporar a la realidad física modelos de órganos en 3D (digitalizados) con los que el estudiante puede interactuar y observar en los diferentes planos del espacio (Henssen et al., 2019).

La RA se hizo muy conocida con el juego Pokemon-Go en el año 2016, aunque su producción data desde el año 1970. Los desarrollos de la RA en la enseñanza de las ciencias de la salud se han realizado en ámbitos cerrados, lo que ha limitado su difusión y disponibilidad en internet. Esto explicaría las dificultades que existen para la incorporación de dicho recurso al aprendizaje de los profesionales de la salud, los escasos aportes de la investigación educativa al respecto, así como la carencia de materiales educativos disponibles y el déficit de capacitación de los docentes (Cabero et al., 2018; Jauregui, 2016).

Las principales ventajas de la incorporación de la RA a la enseñanza universitaria son por un lado, la sencillez de su implementación en cuanto a los requerimientos en software y hardware, sólo basta con contar con un dispositivo (PC, celular, tablet, etc.), provisto de cámara web y en algunos casos tarjetas denominadas activadores (EduTrends, 2017) y por el otro, su contribución a la motivación hacia el aprendizaje al emplear como herramienta didáctica, los dispositivos móviles y/o aplicaciones que los estudiantes universitarios utilizan cotidianamente.

La RA podría llegar a superar los modelos físicos tradicionales en el aprendizaje de Anatomofisiología, enriqueciendo el mundo real con información sensorial virtual en diversos formatos (sonido, tacto, imágenes 2D o 3D fijas o móviles) y brindando un alto grado de interactividad que permite a los estudiantes, la rotación de las estructuras anatómicas en los diferentes planos del espacio, o la disección de una región del cuerpo humano, logrando así una experiencia de aprendizaje muy motivadora (Henssen et al., 2019).

Según García Herrera (2018) *“La RA hace que los estudiantes se vuelvan más activos en el aprendizaje debido a la interactividad de sus aplicaciones (Lamounier y colaboradores, 2010), alentándoles a pensar críticamente y creativamente, mejorando a su vez, sus experiencias y comprensión.”* (p. 8).

Sin embargo, la incorporación de estos recursos digitales a la enseñanza no basta para lograr un buen aprendizaje de Anatomofisiología, dado que la carga cognitiva extraña puede aumentar por los efectos de duración y desplazamiento de dichas visualizaciones, si no se emplea en el marco de una propuesta pedagógica debidamente planificada para la construcción de conocimientos significativos (Henssen et al., 2019).

Otro de los aportes de la RA a la formación en enfermería tiene que ver con su contribución a la articulación entre expertos y novatos, con el fin de disminuir el riesgo de daño al paciente



durante el aprendizaje de enfermeros recién recibidos. En este aspecto la RA podría ser una tecnología llena de posibilidades ya que favorece el aprendizaje práctico, cercano e interactivo, a través de diferentes aplicaciones con las que se puede interactuar y/o aprender sobre la estructura y el funcionamiento de los órganos. Un ejemplo de ello es la visualización del corazón y su electrocardiograma sobre el cuerpo de una persona, por medio de imágenes en tiempo real generadas por una computadora (García Herrera, 2018; Jauregui, 2016).

En el presente trabajo se trata de mostrar las potencialidades de la RA para la formación de enfermeros, en cuanto a la aplicación del conocimiento de Anatomofisiología en las intervenciones de enfermería neonatal y se deja abierta la posibilidad de su empleo en otras asignaturas.



2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El cursado de la Licenciatura en Enfermería comenzó en la FCEyN de la UNLPam en el año 2018, con una matrícula de 500 estudiantes procedentes de Santa Rosa, ciudades del interior provincial y de provincias aledañas. De los 808 estudiantes que ingresaron en el 2019 a dicha Facultad, cerca del 50% (395) lo hicieron a la Licenciatura en Enfermería.

Muchos estudiantes de enfermería presentan algunas de las características del alumno universitario no tradicional, referidas por el reporte Edu Trends (2019): edad de 24 años o más, independencia económica, ser un trabajador de 36 horas o más a la semana, tener hijos, ser la primera generación de su familia que asiste a la universidad o haber tenido dificultades para completar la escuela secundaria.

El aprendizaje de los contenidos de Anatomofisiología es esencial para las materias que abordan las prácticas de enfermería. Los docentes de dichas asignaturas suelen señalar la falta de conocimientos previos de los estudiantes con respecto a los contenidos de dicha asignatura, luego de haberla cursado e incluso aprobado.

En el contexto de la pandemia por COVID-19 a partir del Decreto 297/2020 de Aislamiento Social Preventivo y Obligatorio, la enseñanza universitaria se efectuó de manera virtual. La virtualización no trajo aparejados muchos cambios en la modalidad de enseñanza, la clase expositiva, acompañada de textos para leer (libros, apuntes, presentaciones de diapositivas) y de trabajos prácticos para hacer, se efectuó a través de videoconferencias y del aula virtual.

La enseñanza de Anatomofisiología a través del lenguaje hablado o escrito e imágenes bidimensionales incrementa la carga cognitiva de los estudiantes, que es alta de por sí debido a la complejidad de sus contenidos. Tradicionalmente la didáctica de dicha materia ha complementado el uso de los medios mencionados con órganos de cuerpos humanos cadavéricos, para brindar la posibilidad a los estudiantes de apreciar las estructuras anatómicas en los diferentes planos de la realidad física. Actualmente por motivos éticos y económicos estos modelos están siendo reemplazados por modelos físicos tridimensionales elaborados con impresoras 3D o por recursos de tecnología digital.

La tecnología RA mediante la incorporación a la realidad física de información virtual (imágenes 3D, textos, sonidos, movimientos) podría ser una alternativa para el aprendizaje de Anatomofisiología, al permitir a los estudiantes la visualización de las estructuras anatómicas en los diferentes planos del espacio (Cabero Almenara et al., 2018; Henssen et al., 2019). En los contextos de aprendizaje de las ciencias de la salud, algunas investigaciones han constatado las potencialidades pedagógicas y didácticas de la RA, señalando el interés que despierta su empleo en los estudiantes. Una de las experiencias de enseñanza de Anatomía a estudiantes de medicina de la Universidad de Sevilla, se efectuó con estructuras construidas con tecnología RA (mano, muñeca, corazón, cráneo) mostrando evidencias de un mejor rendimiento académico de los alumnos al optimizar la carga cognitiva de los contenidos de la asignatura (Barroso Osuna et al., 2016; Cabero Almenara et al., 2018).



La UNLPam y su comunidad educativa cuentan con recursos que podrían favorecer el desarrollo e implementación de la tecnología de RA en la configuración de entornos virtuales de aprendizaje de Anatomofisiología motivadores, como por ejemplo la disponibilidad de WIFI ubicuo y de dispositivos digitales inteligentes en los que se pueden descargar y usar las aplicaciones de RA de manera sencilla.

Los interrogantes en cuanto al empleo de tecnología RA en las propuestas de enseñanza de Anatomofisiología que se plantean en este trabajo son ¿Cómo se pueden utilizar estos recursos digitales para mejorar el aprendizaje de Anatomofisiología de los estudiantes de enfermería? ¿Cuál es el diseño de una propuesta de aprendizaje en la que se utilicen recursos con tecnología RA, que promuevan el aprendizaje activo de los estudiantes? ¿Cuál sería el rol que deberían adoptar docentes y estudiantes, en dicha propuesta, para aprender los contenidos de Anatomofisiología y aplicarlos en el contexto de la práctica de enfermería?.



3. OBJETIVOS

A partir de los interrogantes que surgieron del planteo del problema se formulan a continuación el objetivo general y los objetivos específicos del presente trabajo.

3.1. Objetivo General

Desarrollar una propuesta de enseñanza empleando recursos RA para mejorar los aprendizajes de Anatomofisiología Humana de los estudiantes de enfermería de la FCEyN de la UNLPam.

3.2. Objetivos Específicos

- *Caracterizar las dificultades de los estudiantes vinculadas con los contenidos propios de la enseñanza aprendizaje de la Anatomofisiología.*
- *Buscar, seleccionar y probar recursos RA para el aprendizaje y enseñanza de Anatomofisiología.*
- *Diseñar una secuencia de aprendizaje para la enseñanza de Anatomofisiología empleando recursos RA.*
- *Valorar la propuesta didáctica con recursos RA mediante una encuesta adaptada al contexto de desarrollo del presente trabajo.*



4. MARCO TEÓRICO

4.1. Contexto socio-histórico

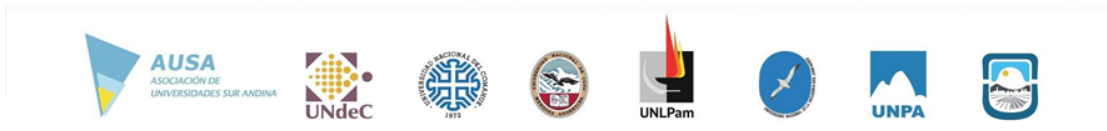
La sociedad actual ha sido denominada de diferentes maneras: “postindustrial” (Touraine 1969), “sociedad de la información” (Masuda, 1980), “sociedad del conocimiento” o “poscapitalista” (Drucker, 1969). La misma se encuentra influenciada por la globalización y la digitalización de la información que contribuyen a que dentro de una misma generación, el mundo cambie radical y rápidamente. Al respecto Manuel Castells (en Fernández Enguita, 2016) señala “ *no vivimos una época de cambio, sino un cambio de época* ” (p.78).

Según el análisis efectuado por la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE) en 32 países, más del 70 % de las ocupaciones podrían ser automatizadas, y las restantes significativamente transformadas por la automatización, por ende las personas deberán cambiar sus habilidades para poder desempeñarse en ellas. El impacto de la automatización disminuye a medida que el nivel de educación de las personas se incrementa, según esta hipótesis el enfermero universitario tendría menos probabilidades de ser reemplazado por un algoritmo o máquina en comparación con los asistentes de preparación de alimentos. En este contexto caracterizado por las innovaciones tecnológicas y los consecuentes cambios en el carácter y dirección de las profesiones y tareas laborales, los enfermeros que egresan o ya egresados, deberán cambiar sus destrezas y habilidades, para lograr la adaptación correspondiente. En este sentido, el reporte Edu Trends del Instituto Tecnológico de Monterrey, afirma que la Universidad desempeña un rol fundamental, tanto en la formación de pregrado como en la del posgrado (Edu Trends, 2019).

El compás del cambio actual tiene un alcance cualitativo y cuantitativo para una misma generación, que va a vivir en un mundo distinto del de sus padres y de aquel en el que creció o se formó, lo que atenta contra los parámetros fundacionales de dichas organizaciones e instituciones. Esto explicaría por qué el cambio que define esta época, no siempre puede ser acompañado por las instituciones educadoras tradicionales como la familia, escuela, universidades, etc. (Enguita, 2016).

4.2. Las organizaciones educativas y los sujetos de la educación (docentes y estudiantes) en la sociedad de la información y el conocimiento

La Universidad es una institución que trabaja sobre personas, con una clara expresión política y cultural de asimetría de poder en la relación entre el docente como portador del saber y el alumno que no lo posee. Los docentes universitarios deberían tomar conciencia que ya no monopolizan el saber, como se suponía en la etapa fundacional de dicha institución, que para los adolescentes y jóvenes que en ella ingresan, la apertura al mundo no se realiza sólo desde sus aulas físicas, sino también desde un conjunto de pantallas (windows, navegadores, exploradores, etc.) que conforman un entorno informacional lo suficientemente ubicuo, como para acompañarlos en todo momento y lugar.



En este nuevo contexto socio histórico la relación docente- alumno también cambia, según la hipótesis de Prensky et al. (2001) los estudiantes se comportan como nativos digitales, mientras que muchos profesores lo hacen como inmigrantes digitales, lo que implica en cierta forma, la pérdida de legitimidad del docente que no está familiarizado con la cultura que tiene que transmitir, así como los medios con los cuales debe hacerlo (Enguita, 2016). Sin embargo Bates (2015) pone en duda esta afirmación señalando que no se debería suponer que todos los estudiantes son alfabetizados digitales, ni reclaman el empleo de las nuevas tecnologías en el aula. Dicho autor trae a colación el trabajo de Jones y Shao (2011) en el que se hace una revisión de las publicaciones sobre nativos digitales, a partir de encuestas efectuadas en países de Europa, Asia, América del Norte, Australia y Sudáfrica, llegando a la conclusión que el uso y conocimiento de los medios digitales varía ampliamente entre los estudiantes independientemente de su edad, así como la brecha entre éstos y sus profesores. Estos autores no han encontrado evidencias que indiquen que los jóvenes estudiantes forman una cohorte generacional con demandas organizadas de cambios pedagógicos concomitantes con los progresos de las TIC. Por lo tanto, el primer paso en la elección de los medios de enseñanza es conocer a los estudiantes, sus similitudes y diferencias, las tecnologías a las que ya tienen acceso, y qué competencias digitales relevantes para las asignaturas poseen, dado que probablemente se requiera incorporar a la enseñanza una amplia variedad de medios de comunicación (Bates, 2015).

Este nuevo entorno comunicacional caracterizado por un gran desarrollo de la informática, Internet, la inteligencia artificial y los big data, tiene al conocimiento como un valor que surge de una nueva gestión de la información. En dicho contexto la mayoría de los estudiantes acceden a gran cantidad de información con un solo clic, que luego no pueden estructurar e interpretar dado que no poseen el conocimiento para hacerlo (Enguita, 2016). En este sentido, los docentes podrían ejercer un rol importante, ante el riesgo que corren los estudiantes de ser manipulados por dicha información.

El empleo de las redes digitales promueve la consulta de una información fragmentada, sin conexiones, lo que atenta contra la atención y dificulta la capacidad de concentración, análisis y reflexión. Muchos de los estudiantes tienen la concepción que todo se puede obtener de inmediato, obviando la reflexión y el pensamiento crítico, lo que es explicado por Meirieu (2013) como “la exaltación de lo pulsional por el uso de las TIC”, ante lo cual dicho autor propone a los docentes que contribuyan a la desaceleración de sus alumnos, promoviendo momentos de reflexión para que ellos puedan transformar esa opinión en una convicción razonada.

Si se parte de la definición que McLuhan (1964 en Enguita, 2016) hace de los medios como extensiones del hombre y sus sentidos, el nuevo entorno digital podría conformar una ecología emergente, constituida por un conjunto de medios nuevos y viejos sumada a la fungibilidad de todos ellos en el formato digital, su hibridación transmedia, la conectividad ubicua, así como las redes y comunidades apoyadas en ellos. En estos escenarios, en que la información y el conocimiento circulan en forma inalámbrica o se almacenan en la nube, se promueven otras formas de aprender, enseñar en la educación formal, en las que los medios digitales, servicios de relaciones sociales o comunidades en línea no son herramientas opcionales (Enguita, 2016),



los cuales se han transformado en los grandes protagonistas de la enseñanza virtual en el contexto de la pandemia por COVID-19.

4.3. El conocimiento específico de Enfermería: Razonamiento clínico

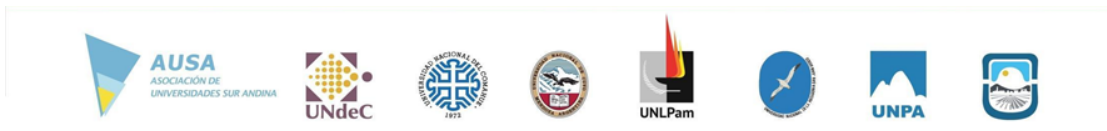
El enfermero recién graduado debe estar preparado para desarrollar sus prácticas de manera segura, precisa y empática en diversos entornos, por lo tanto debe ser competente tanto en el conocimiento práctico como en el científico, para desarrollar habilidades como el razonamiento clínico. La teoría y la reflexión forman la base del conocimiento de enfermería, fundamental para el buen manejo del paciente, además del pensamiento crítico, habilidad esencial que requiere capacidades cognitivas y metacognitivas. Un enfermero competente tiene habilidades en ciencias de la atención y conocimiento, en ciencias médicas y conductuales, que le permiten brindar una atención segura al paciente. Por lo tanto, un desafío para los docentes es desarrollar la metodología y emplear los medios y recursos adecuados para formar a los estudiantes de enfermería para administrar, interpretar datos, evaluar las actividades e intervenciones y traducir el conocimiento teórico al contexto clínico (Georg & Zary, 2014).

Una de las asignaturas que forma parte del conocimiento teórico que debería poseer un enfermero, es Anatomofisiología. Al respecto, Yammine & Violato (2015) señalan que los profesionales de la salud (médicos, enfermeros, etc.) poseen un conocimiento de la Anatomía muy deficiente y eso atenta contra una práctica de salud segura, por ello es necesario el desarrollo y aplicación de nuevas estrategias pedagógicas y didácticas para el aprendizaje de dicha disciplina.

La teoría de la carga cognitiva de Van Merriënboer y Sweller (en Henssen et al., 2019) relaciona la conformación de los esquemas cognitivos con las características de funcionamiento de la memoria a corto plazo del ser humano, frente a una información que ingresa por primera vez a través de la memoria sensorial. La memoria a corto plazo posee tres características relevantes: la primera es su limitación a la obtención de cinco a nueve elementos, la segunda es que puede procesar hasta cuatro elementos en forma simultánea y la última es que si no se repite, pierde la mayor parte de información en 20 segundos.

La carga cognitiva del aprendizaje de una disciplina puede ser: a) Intrínseca: es la carga relacionada con la complejidad de los contenidos de la misma; b) Extraña: es la carga generada cuando el diseño y/o recursos de enseñanza no contribuyen a la construcción y automatización de los esquemas cerebrales; c) Pertinente: carga que se genera a partir de estrategias de instrucción que promueven la participación de los estudiantes en actividades de elaboración, abstracción e inferencias con la construcción y automatización de esquemas cerebrales. La optimización del aprendizaje requiere que la carga pertinente sea maximizada, la intrínseca optimizada y la extraña reducida (Henssen et al., 2019).

El empleo de órganos cadavéricos para el aprendizaje de Anatomía, ha sido en muchas escuelas de medicina el medio empleado para disminuir la carga cognitiva extraña de los estudiantes, al brindarles la posibilidad de observar los órganos desde diferentes perspectivas y/o planos del espacio físico. Este medio de aprendizaje actualmente enfrenta restricciones financieras, éticas y de supervisión, lo que ha llevado a la reducción de las horas asignadas a la enseñanza de dicha disciplina en favor del trabajo clínico aplicado (Henssen et al., 2019).



Uno de los recursos alternativos para la enseñanza de Anatomofisiología podría ser la RA, dado que al enriquecer la realidad física con recursos digitales como: texto hablado y escrito y especialmente imágenes en 3D fijas o en movimiento, disecciones anatómicas simuladas, etc. podría mejorar las visualizaciones de órganos y/o sistemas. Estas TIC contribuyen a la motivación de los estudiantes para el aprendizaje, por el hecho de efectuarse a través de aplicaciones de tabletas o celulares inteligentes con pantalla táctil, herramientas tecnológicas que los estudiantes universitarios emplean a diario (Cabero et al., 2018; Moro et al., 2019).

Sin embargo, como se ha mencionado previamente, la incorporación per sé de la RA no es suficiente para mejorar la enseñanza de Anatomofisiología, sino que debe ser efectuada en el marco de una propuesta de actividades planificadas para evitar los efectos de duración y desplazamiento, ambos negativos para el aprendizaje. El efecto de duración tiene que ver con el incremento de la carga cognitiva extraña que se produce cuando la presentación de información a la memoria de corto plazo no es seguida de actividades cognitivas de análisis y reflexión, mientras que el efecto de desplazamiento se debe a las fallas en la retención de información aprendida. Ambos efectos aumentan la carga cognitiva extraña y llevan a que los modelos 3D, sean recordados por los estudiantes como imágenes bidimensionales (Henssen et al., 2019).

4.4. Las TIC como medios o sistemas de Aprendizaje y la buena Enseñanza

Las TIC sólo comunican o crean significado cuando una persona interactúa con ellas, mediante la creación, comunicación e interpretación del significado, convirtiendo esa tecnología en un medio. En toda propuesta pedagógica, las TIC poseen tres características a ser evaluadas según los objetivos y resultados de aprendizaje buscados: a) Transmisión vs. Comunicación b) Sincrónica (en vivo) vs. asincrónica (grabado) c) Simple vs. enriquecido “*Rich Media*”. Los medios de comunicación se han ido desarrollando con una tendencia a ser más comunicativos, asincrónicos y enriquecidos para el aprendizaje. En dicho contexto internet se ha transformado en un “medio enriquecido” o “*rich media*” al incorporar e integrar los medios tradicionales como el texto, el audio y el video junto a nuevos componentes como la animación, la simulación, y la interactividad durante su desarrollo (Bates, 2015).

La mediación de las TIC en la práctica docente tiene la potencialidad de concretar los principios de una buena enseñanza que conduzca al aprendizaje significativo, al permitir que los estudiantes tengan la posibilidad de trabajar según su ritmo, en forma colaborativa, optimizando el acceso a la información y con una presentación más creativa de los contenidos (Pons et al., 2007).

Rivera Porto (1996 en Pons et al., 2007) menciona que el empleo de las TIC en el ámbito educativo debe girar en torno a los siguientes ejes

- El desplazamiento de la centralidad de la enseñanza hacia el aprendizaje.
- El cambio de roles con un docente tutor, orientador o administrador de medios de enseñanza y un estudiante activo, participativo y autónomo en su propio aprendizaje.
- La creación de entornos de aprendizaje significativos, no memorísticos.
- El cambio de la cultura del libro por la multimedia.
- La ubicuidad del aprendizaje.



Estos cambios podrían ser favorecidos si tanto docentes como estudiantes logran comportarse como residentes digitales, que al margen de su edad, ven a la web como espacio donde encontrarse, con un sentido de pertenencia a una comunidad educativa, donde expresar, mantener y desarrollar su identidad digital en la red, manifestar sus opiniones para formar y ampliar relaciones (White, 2016).

La enseñanza virtual en línea es un medio que se emplea con fines educativos, a través de recursos tecnológicos de empleo cotidiano en la sociedad de la información (computadora, teléfonos celulares inteligentes) que cuenta con un sistema de gestión de aprendizaje y aulas virtuales. Estos recursos permiten crear entornos de aprendizaje en los que la interacción entre profesores, alumnos y recursos digitales se realiza dentro del contexto de internet. La incorporación de recursos TIC como el hipertexto e hipermedia, contribuyen a la creación del texto multimedial que, junto a los vídeos y/o aplicaciones de modelos 3D son muchos más interactivos y motivadores para el aprendizaje que los modelos bidimensionales, imágenes o gráficos en papel de los libros de texto (Frachia et al., 2015).

4.5. Tecnología Realidad Aumentada aplicada en la enseñanza de la Medicina.

Dentro de los recursos TIC, están los provistos de tecnología realidad aumentada (RA), que hasta el momento han tenido más desarrollo en los ámbitos de juegos y esparcimiento que en los educativos. Paul Milgram y Fumio Kishino fueron los que en 1994 calificaron estas TIC según el nivel de inmersión en la virtualidad de los usuarios, en un continuo realidad-virtualidad, en el que la RA está más cerca del extremo del contexto real y la realidad virtual (RV) en el del contexto virtual, y en el centro se ubica la realidad mixta (RM). La RA complementa la realidad física, la RV sustituye la realidad física por la virtual (García Herrero, 2018).

El estudiante tiene diferentes posibilidades con estas tecnologías, con la RA puede interactuar y/o combinar la realidad física con la virtual desde su smartphone, mientras que con la RV se puede introducir en un contexto inmersivo simulado por una computadora con diferentes experiencias sensoriales, sin mezclarse con la realidad física (Cabero Almenara et al., 2016; García Herrero, 2018). Según Milgram et. al (1998) un sistema de RM incluye aspectos de realidad física y de la RV en forma proporcional; mientras que un sistema de RA incluye más elementos físicos que virtuales. En un sistema RM el usuario usa pantallas montadas en la cabeza (Head Mounted Displays - HMD) que conforma una vista en perspectiva correcta de los objetos virtuales, que se transforman y/o rotan según los movimientos de las transformaciones y rotaciones del HMD, lo que le da al usuario la sensación de estar presente en la escena virtual (Halic et al., 2010).

La RA es una tecnología en la que se enriquece el mundo real con información digital que proviene de una computadora con la participación del sujeto, como se puede observar en la Figura 1, elaborada a partir del cuadro realizado por García Herrero (2018), dicha TIC posee como requerimientos un dispositivo (PC, celular o tablet) provisto de una cámara web, un software y un disparador.

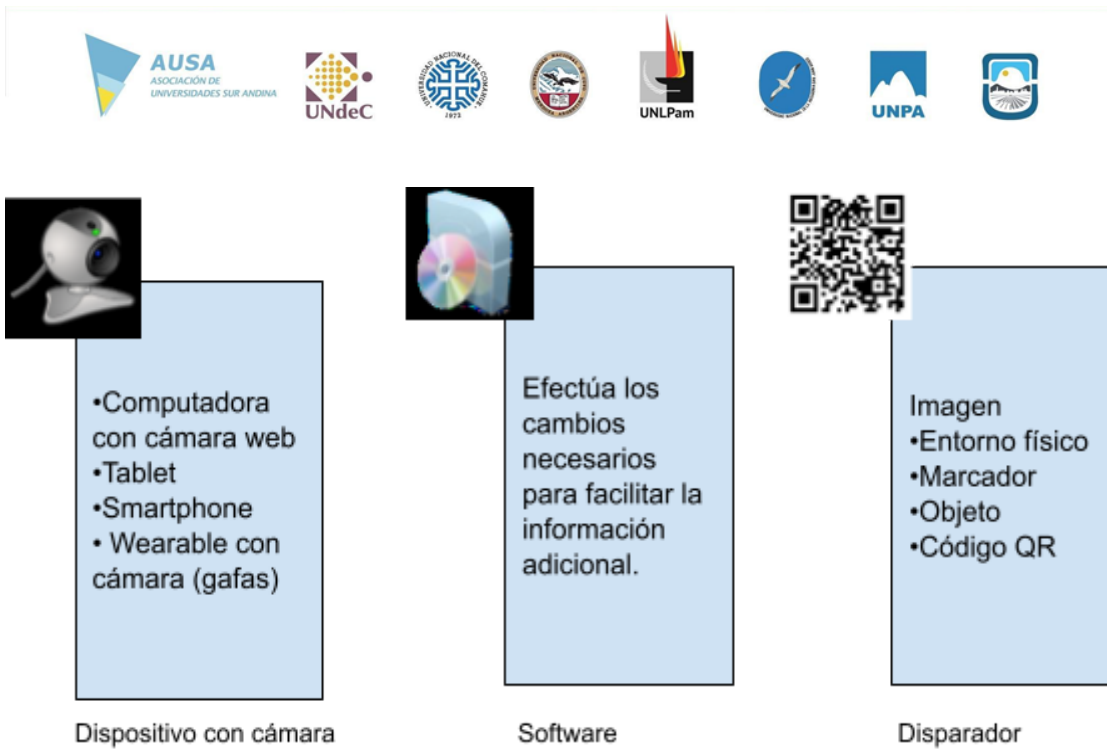


Figura 1. Funcionamiento de la tecnología RA. Fuente propia.

La RA funciona utilizando dos fases de acción distintas: 1) fase de rastreo en la que la cámara del dispositivo capta y reconoce lo que tiene delante y 2) fase de reconstrucción de imágenes en la que se procesa y muestra la información o imágenes disponibles. Para ello se pueden emplear disparadores o activadores asociados a una determinada información, que al ser detectados, leídos y decodificados por la cámara del dispositivo, son reconstruidos mostrando la información o imagen contenida en ellos. Los activadores pueden ser marcadores que consisten en imágenes asimétricas (en blanco y negro o a color) o códigos QR. En la Figura 2 se muestran un marcador típico RA (izquierda) y el código QR (derecha).



Figura 2. Marcador RA y Código QR.
Fuente Jáuregui (2016, p. 7)

Según Cabero Almenara et al. (2016) hay tres tipos de RA dependiendo de la clase de activador que emplea:

- Geolocalización: se basa en activadores de la información de posición de los dispositivos móviles establecido por el Sistema de Posicionamiento Global (GPS), brújula o acelerómetros.
- Códigos QR (sigla en inglés Quick Response = Respuesta Rápida): consisten en códigos bidimensionales de forma cuadrada, en los que se almacena información alfanumérica a la que se puede acceder a través de un lector de QR (aplicaciones disponibles en la web) de teléfonos inteligentes o tablets equipados con sistemas

Android o IOS. Se pueden identificar fácilmente por su forma cuadrada con cuadros localizados en los dos ángulos superiores y el inferior izquierdo.

- Marcadores de posición: centrados en técnicas de reconocimiento de imagen, puede ser recurso de RA nivel 2 con una imagen 2D como elemento activador o RA de nivel 3 que tiene como elemento activador un objeto 3D real. Su funcionamiento consiste en la asociación de una imagen 3D, animación o vídeo a un marcador impreso a través de un software específico, el cual al ser detectado por la cámara web de un dispositivo activa la capa virtual con la que está asociado con su visualización. En las Figuras 3 y 4 se muestra como al enfocar el marcador con la cámara del dispositivo se despliegan diferentes elementos, por un lado un corazón en 3D y vasos sanguíneos de cuello y miembro superior en 2D (Figura 3) y un video (Figura 4).

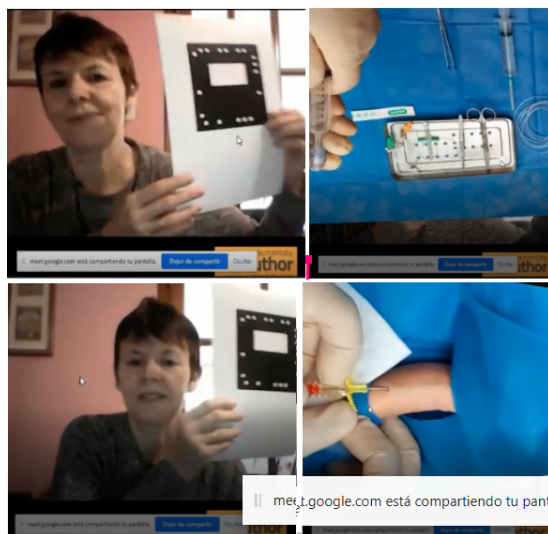


Figura 3. Activación con marcador de un video. Fuente propia.

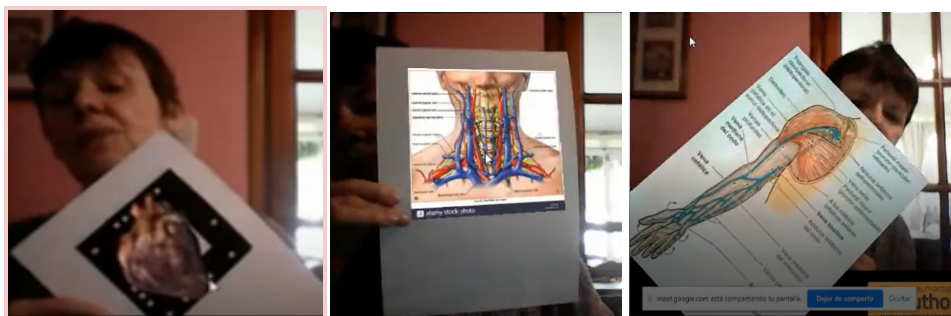
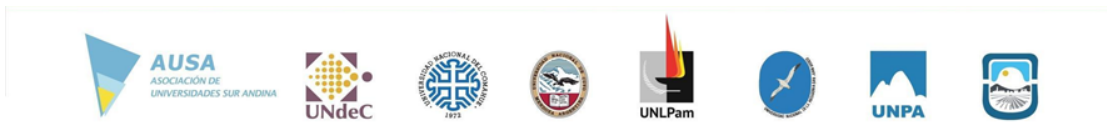


Figura 4. Activación con marcadores de objetos 3D e imágenes imágenes 2 D. Fuente Propia.

El funcionamiento de los códigos QR y de los marcadores es diferente, si bien la fase de rastreo de la cámara es la misma, la de reconstrucción es diferente, en el caso del QR se agrega información al contexto sin que exista una superposición con el mismo, mientras que en el caso de los marcadores RA se transforma la información que contienen en una imagen que se superpone a la original (García Herrero, 2018) en las Figuras 3 y 4 se puede observar que las imágenes se superponen sobre el marcador RA y a veces lo cubren por completo. Por otra parte, los objetos virtuales cambian de posición cuando se cambia la orientación del marcador.



El trabajo con marcadores o activadores contribuye a la motivación del estudiante y la conformación de un contexto constructivista del aprendizaje mediante la interacción y manipulación de diferentes medios digitales (audio, video, texto u objetos 3D) (Cabero et al., 2018; García Herrera, 2018).

Las potencialidades de la RA para el proceso de aprendizaje enseñanza, dependen de sus características propias (Barroso Osuna et al, 2016; Cabero Almenara et al., 2018):

- Favorece la captación y comprensión de la realidad física al enriquecerla con información virtual significativa para el estudiante.
- Hace posible la observación de un objeto desde las diferentes perspectivas seleccionadas por el estudiante.
- Permite un alto nivel de interactividad y su manejo se caracteriza por su simplicidad.
- Convierte los laboratorios y salas de simulación en escenarios seguros para las prácticas.
- Enriquece el material de aprendizaje impreso anexando información en diferentes formatos digitales.
- Contribuye a que los estudiantes sean “pro-consumidores” de objetos de aprendizaje con tecnología RA.
- Favorece la ubicuidad del aprendizaje e integra el aprendizaje informal.
- Es una tecnología accesible para la mayoría de las disciplinas y/o niveles educativos.
- El empleo de las aplicaciones de teléfonos inteligentes, la torna muy accesible, con un alto grado de aceptación por los estudiantes universitarios.

Barroso Osuna et al. (2018) desarrolló una experiencia de enseñanza con el empleo de estas herramientas desarrollada con estudiantes de Pedagogía y Aplicación de las TIC en Educación Infantil y Primaria, de la Facultad de Educación (Universidad de Sevilla). En dicha experiencia se utilizó un recurso con formato de libro o notas enriquecidas con objetos producidos con RA a través de códigos QR o imágenes. La información de las notas de la clase se enriqueció con dos videoclips de las explicaciones del profesor, a los que los estudiantes podían acceder a través de sus dispositivos móviles. Los videoclips se insertaron en las notas de la clase a través del SDK (Kit de desarrollo de software) de Metaio, y se crearon aplicaciones posteriores para Windows, IOS y Android, para promover su descarga y uso (Figura 5).

En los resultados de dicho trabajo se muestra que los estudiantes percibieron que el empleo de las notas de clase enriquecidas con RA, era sencillo, intuitivo y flexible, lo que les permitió disfrutar la experiencia y mostraron la intención de volverlos a usar en otras instancias de aprendizaje. El enriquecimiento de los materiales con tecnología RA favoreció que la información llegue a los estudiantes, por medio de códigos simbólicos diversos, activando de esta manera sus diferentes tipos de inteligencia y mejorando su rendimiento académico (Barroso Osuna et al., 2018).



Figura 5. Objetos RA producidos.
Fuente Barroso Osuna et al (2018, pág.4)

Sin embargo, la investigación pedagógica sobre el empleo de la tecnología RA en la enseñanza en salud es limitada, los desarrollos tecnológicos no han sido acompañados de una suficiente reflexión teórica y fundamentación pedagógica, por lo tanto el número de materiales educativos es escaso y la formación docente deficitaria (Cabero Almenara et al., 2018).

Jáuregui (2016) clasifica a los software de RV, RM y RA en las ciencias de la salud, en tres grupos según los objetivos en la enseñanza:

4.5.1. Aplicaciones destinadas a la formación básica de los profesionales sanitarios.

En el caso de la enseñanza de Anatomofisiología se han creado recursos RA, algunos de licencia libre o gratuita, y otros al ser herramientas de autor permiten realizar softwares propios. La aplicación utilizada con estudiantes de primer año de Medicina de la Universidad de Sevilla, en la asignatura Anatomía Humana I, permitió el trabajo con objetos de aprendizaje RA correspondientes a las articulaciones de la cadera, tobillo, hombro y columna cervical. Como se puede observar en la Figura 6, los estudiantes pudieron realizar una disección virtual de la articulación de la cadera accediendo a la visualización de los huesos coxal y fémur. En esta experiencia se evidenció un alto nivel de aceptación de dicha tecnología por los estudiantes, según los índices de satisfacción de los mismos con el uso de dichos recursos. Por otra parte, los estudiantes destacaron la facilidad del uso de estas herramientas, dado que la descarga, instalación e interacción en sus dispositivos fue sencilla y rápida. El autor afirma que estos recursos fueron muy motivadores del aprendizaje dado que los estudiantes podían descargar fácilmente las aplicaciones en sus dispositivos móviles e interactuar con ellas transformándose en protagonistas activos de su aprendizaje (Barroso Osuna et al., 2016).



Figura 6. Representación 3D con RA de fémur y coxal.
Fuente: Barroso Osuna et al., 2016 p. 78.



Otra experiencia educativa fue desarrollada por la biblioteca del Laboratorio de Aprendizaje Colaborativo Nexus, con la oferta a los estudiantes de experiencias semanales de RV. Se trabajó con 24 programas de educación médica que posibilitaron la manipulación de los diferentes órganos del cuerpo humano, así como otras aplicaciones para el alivio del estrés, tales como Tilt Brush de Google y Guided Meditation VR. La aplicación más empleada por los estudiantes fue 3D Organon VR Anatomy, evidenciando el potencial del uso de esta tecnología con fines educativos. Nexus además ofrece otras aplicaciones que requieren de una suscripción tales como OssoVR que se utiliza en la capacitación quirúrgica, y EmbodiedLabs, que proporciona simulaciones médico-paciente que ayudan a desarrollar la empatía de los médicos para mejorar la atención al paciente (Lilly et al., 2019).

El aprendizaje de la Anatomía del Sistema Nervioso mediante RA desde la teoría de la carga cognitiva y la motivación, fue indagado en la Facultad de Ciencias Médicas de Radboud (Países Bajos). Como conclusión de dicho trabajo se apreció que la RA supera los modelos físicos y secciones transversales en el aprendizaje de la Anatomía cerebral, al agregar al mundo real información virtual (sonido, tacto, imágenes fijas o móviles) generando una experiencia de aprendizaje que permite conocer a fondo la Anatomía de una estructura (Figura 7). Los estudiantes valoraron positivamente el empleo de la visualización 3D de la RA por su amplia disponibilidad y el alto grado de interactividad que les permitió (Henssen et al., 2019).



Figura 7. Captura desde la aplicación GreyMapp-RA con una Tablet.
Fuente Henssen et al (2019, p. 353).

Jauregui (2016) en el marco de su tesis de enfermería efectuó una revisión bibliográfica sobre las aplicaciones RA para el aprendizaje de Anatomía y heridas, ejemplos de las mismas se encuentran en la Figura 8 extraída de dicho trabajo, en la imagen inferior derecha de la misma se observa una persona que puede ver sus órganos o heridas superpuestas a su cuerpo, cuando se enfrenta a una cámara, estas imágenes son generadas por una aplicación que utiliza una pantalla espacial que posee una cámara que capta imágenes y las proyecta sobre ella a modo de espejo, sobre estas imágenes tomadas en tiempo real la aplicación superpone otras imágenes (órganos o heridas) generadas por una computadora. La imagen superior izquierda corresponde a una aplicación que proyecta sobre la superficie del cuerpo una imagen de su interior mediante resonancias magnéticas. Las imágenes superior derecha e inferior izquierda de la Figura 8 corresponden a aplicaciones que utilizan la cámara y pantalla de un dispositivo móvil para obtener y ver imágenes de los huesos del antebrazo y mano o para identificar las causas de las lesiones en medicina forense respectivamente.



Figura 8. Aplicaciones para la formación básica de profesionales sanitarios.
Fuente Jáuregui (2016, p. 17)

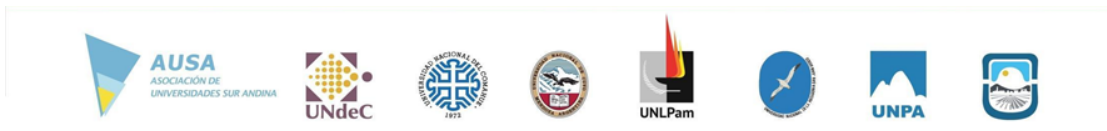
Cabero Almenara et al. (2018) investigó el grado de aceptación y motivación de los estudiantes de medicina con el empleo de tecnologías de RA para la enseñanza de Anatomofisiología, como alternativa a los modelos físicos cadavéricos o de plástico. El estudio se efectuó durante 2016-2017, participaron 50 estudiantes matriculados en Anatomía Humana I (Universidad de Sevilla). Los estudiantes valoraron positivamente el uso de la RA, en la motivación para el aprendizaje, la sencillez de la descarga, instalación y manejo de las aplicaciones en los dispositivos, lo que contribuyó a su aceptación y reutilización en otros aprendizajes. En la Figura 9 se observa la visualización del hueso del muslo que los alumnos pueden lograr, mediante la disección virtual del miembro inferior a través de su dispositivo móvil.



Fig. Ejemplo de los objetos producidos.

Figura 9. Ejemplos de objetos producidos.
Fuente Cabero Almenara, J. et al (2018, p. 17)

Con respecto a las asignaturas prácticas de enfermería, una investigación comparó la efectividad de la tecnología de visualización inmersiva tridimensional (RV) con la tecnología de visualización bidimensional para mejorar la comprensión de los estudiantes de enfermería y obstetricia de la Universidad Regional en el sudeste de Queensland (Australia), en el aprendizaje de la administración y seguimiento de efectos terapéuticos y adversos de los medicamentos. Se efectuó un trabajo experimental en el que se compararon dos grupos de estudiantes sometidos a experiencias de aprendizaje del mismo medicamento, el primer grupo empleando RV con un objeto tridimensional y el segundo grupo con una pantalla ancha y un objeto bidimensional. Participaron 202 estudiantes de enfermería y obstetricia, se efectuó una encuesta posterior para indagar las percepciones de incomodidad y satisfacción con la experiencia de aprendizaje. La visualización tridimensional no suscitó incomodidades en los



estudiantes y mejoró la comprensión de los conceptos analizados en comparación con los que emplearon la visualización bidimensional (Hanson & Andersen et al., 2019).

Pottle (2019) destaca que la RV favorece la participación de estudiantes de enfermería y medicina en experiencias clínicas simuladas, mediante un software con RV que genera un entorno simulado inmersivo dinámico e interactivo a través del empleo de una pantalla HMD. De esta manera el alumno puede estar en una sala de atención de salud virtual, interactuando con un paciente virtual (PV) y su entorno y realizar las mismas acciones que haría en una clínica u hospital real (anamnesis, examen clínico, diagnóstico y tratamiento). Estos escenarios virtuales pueden favorecer en el estudiante, el pensamiento crítico, razonamiento clínico y la toma de decisiones, así como la recepción de retroalimentación y comentarios sobre su rendimiento y promueve el aprendizaje entre pares.

La Universidad de Northampton (INGLATERRA) ha creado un sistema de simulación de RV para estudiantes de enfermería, con cuatro conjuntos de hardware y una pantalla grande integrada en una sala de simulación física (Figura 10) en la que se proyecta lo que el alumno está experimentando en RV para la enseñanza del resto del grupo. De esta manera la RV en el espacio de simulación complementa la enseñanza, dando la oportunidad a los alumnos de practicar la simulación las veces que les sea necesario con el apoyo entre pares. Estos sistemas pueden generar datos de rendimiento de los alumnos y alentar su participación así como identificar a aquellos estudiantes con dificultades que requieran una capacitación adicional (Pottle, 2019).



Figura 10. Uso de RV. a) Estudiante de Enfermería con un visor de RV. b) Ejecución de un examen cardíaco en PV. c) Proyección de RV sobre múltiples pantallas en aprendizaje grupal. d) Respuesta pupilar a la luz en PV. Fuente Potle (2019, p. 183)

Los PV consisten en una interfaz digital que permite al estudiante consultar al paciente y recibir una respuesta a través de la computadora, con una combinación de texto y multimedia. En Suecia se llevó a cabo una experiencia con 102 estudiantes de enfermería, para configurar el PV se utilizó el sistema Virtual Interactive Case (VIC) aplicación que utiliza Adobe Flash. El modelo de diseño virtual del PV estaba compuesto por tres capas: la primera para recopilar datos relacionados con las necesidades de atención de enfermería, la segunda en la que el alumno delimita los problemas y necesidades de atención del paciente y la tercera muestra

la interacción entre la descripción del estado actual y la forma de alcanzar el estado final que impulsará el razonamiento clínico (Figura 11).



Figura 11. Captura de pantalla del sistema (VIC) utilizado para crear pacientes virtuales. Fuente Georg, C. et al., (2014)

Las experiencias de aprendizaje de los estudiantes que trabajaron con PV se evaluaron con un cuestionario en línea autoadministrado, centrado en el desarrollo de habilidades de RC. Los estudiantes de enfermería percibieron la utilidad de los PV para su aprendizaje, en lo que respecta a la caracterización del problema de enfermería de los pacientes, dado que favorecieron su participación activa en la recopilación de información y en la revisión de los problemas a medida que recibían información de los PV (Georg et al., 2014).

Otro recurso de RV es el Nightingale Isle, el cual emplea imágenes en 3D con RV que incluye diferentes hospitales y clínicas, fue creado en 2010 y está diseñado para ser empleado como ámbito de simulación con pacientes, posibilitando la toma de decisiones clínicas así como la colaboración a favor del razonamiento y competencia clínica (García Herrera, 2018).

Estas TIC permiten capacitar a los estudiantes con el desarrollo de habilidades blandas y clínicas en forma equilibrada, dentro de un entorno de aprendizaje seguro y de apoyo, centrado en la retroalimentación inmediata (Pottle, 2019).

4.5.2. Aplicaciones para la formación específica de los profesionales sanitarios

La RA se puede emplear para el aprendizaje de destrezas como el lavado de manos quirúrgico (Corato et al, 2012 en Jauregui, 2016) en la que se emplea una aplicación sin marcadores, se enfoca la cámara del dispositivo móvil sobre un lavado de manos quirúrgico que muestra de forma superpuesta la técnica correcta, permitiendo identificar si hay errores y corregirlos. Dentro de la RM existen aplicaciones para el aprendizaje de técnicas quirúrgicas, por ejemplo los simuladores quirúrgicos de RM para el procedimiento de raspado en cirugía de reemplazo de disco cervical artificial, generando un entorno de formación médica libre de riesgos (Halici et al., 2010).



Se ha empleado la RV en juegos según el modelo de aprendizaje de Gangne para la prevención de lesiones ocupacionales por pinchazos con agujas/ lesiones cortantes en médicos nuevos y pasantes de enfermería en Taiwán. Un estudio de cohorte prospectivo se llevó a cabo entre 2017 y 2019, el sistema de RV se desarrolló y aplicó en la capacitación de 59 enfermeras y 50 médicos. La experiencia consistió en un juego de elecciones correctas e incorrectas para conductas de precaución de lesiones. Luego del entrenamiento con RV se redujeron las tasas de pinchazos con agujas/ lesiones cortantes en los primeros dos meses de prácticas médicas y de enfermería (Szu-Hsien Wu. et al, 2019).

La simulación inmersiva hace posible que estudiantes de enfermería puedan interactuar en situaciones de la práctica clínica real como la Reanimación Cardiopulmonar (RCP) diseñadas en un contexto virtual por medio de un hardware menos costoso que los dispositivos de simulación tradicionales, reproduciendo las condiciones reales de tal manera, que el estudiante se sienta inmerso y presente en la situación. Para ello se optimizó el realismo visual de los maniqués y se sumó la retroalimentación táctil, mediante el mapeo del maniquí real en su representación virtual, la interacción se realiza mediante el uso de una representación virtual de las propias manos de los usuarios (Hause, et al. 2019).

La American Heart Association (AHA) evaluó el empleo de una plataforma de RM para el entrenamiento de RCP mediante la superposición de un sistema circulatorio holográfico interactivo a un maniquí de entrenamiento físico. Durante la experiencia de RCP, la herramienta multisensorial (audio, visual, táctil) inmersiva constituida por un maniquí de grabación de RCP (Laerdal Medical, Wappinger Falls, NY) integrado con un dispositivo RA comercial montado en la cabeza (Microsoft Hololens, Microsoft, Redmond WA) permite la retroalimentación audiovisual de la práctica del usuario (Figura 12).

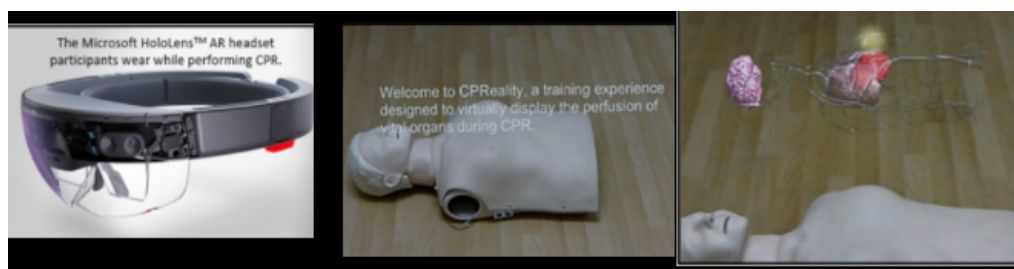


Figura 12. Aplicación de Entrenamiento CPReality RA RCP. Dispositivo Microsoft Hololens integrado con un maniquí de retroalimentación Laerdal RCP que muestra el sistema circulatorio holográfico. Fuente Balian et al.(2019).

El estudio de estas experiencias educativas ha demostrado el valor de la retroalimentación audiovisual en los entrenamientos de simulación de alta fidelidad, al proporcionar información oportuna para la corrección de la técnica de RCP durante las situaciones clínicas simuladas. La AHA lanzó una aplicación interactiva de RA, para el entrenamiento de RCP de manos libres, utilizando la plataforma ARCore de Google, que permite a los usuarios practicar y rastrear su propio desempeño en un paciente virtual (Balian et al., 2019).



4.5.3 Aplicaciones informativas

Estas aplicaciones están destinadas a profesionales que asisten a un congreso o que comienzan a trabajar en un nuevo lugar o para pacientes que concurren a un establecimiento asistencial. Una aplicación para dispositivos móviles puede ofrecer información del interior de edificios al enfocar algún lugar con la cámara de un celular a través del GPS.

Otras aplicaciones para Smartphone se pueden emplear para la presentación de pósteres en los congresos que emplean marcadores que al ser aplicados al poster, leen el código y muestran información, imágenes o videos explicativos, que se pueden compartir con otros profesionales (Jauregui, 2016).

5. DESARROLLO DE LA PROPUESTA

La presente propuesta se elaboró desde un enfoque constructivista del proceso de enseñanza aprendizaje, tratando de promover que los estudiantes desarrollen sus propios significados, a través de la reflexión, el análisis y la construcción del conocimiento.

A partir de estas premisas se diseñó un proyecto a desarrollarse en forma virtual según las conceptualizaciones de la teoría del aprendizaje colaborativo en línea enunciadas por Harasim (en Bates, 2015) :

“..... modelo de aprendizaje en el que se incentiva a los estudiantes a trabajar juntos para crear el conocimiento: inventar, explorar formas de innovar, y, de este modo, buscar el conocimiento conceptual necesario para resolver problemas en lugar de recitar una respuesta correcta. (.....).el profesor juega un papel clave no como un compañero-alumno, sino como el enlace a la comunidad del conocimiento, o el estado del arte en esa disciplina....”(p. 125).

La propuesta se llevó a cabo mediante el empleo de computadoras, teléfonos móviles inteligentes o tablets de alumnos y profesores, Campus Virtual de la FCEyN e Internet. Se trabajó con Google y sus aplicaciones para la búsqueda, creación, comunicación e interpretación de significados de la asignatura y herramientas provistas de tecnología RA. A continuación se describen los criterios empleados para la búsqueda y selección de recursos, así como las aplicaciones seleccionadas.

5.1. Búsqueda y selección de recursos RA

La selección de los recursos digitales se efectuó según el modelo SECTIONS: (Bates y Poole, 2003; Bates 2015) que incluye: **S**tudents = estudiantes; **E**ase of use = facilidad de uso; **C**ost = costo; **T**eaching functions = funciones docentes **I**nteractions = interacciones; **O**rganizational issues = cuestiones organizacionales; **N**etworking = trabajo en red.

En cuanto a la facilidad de uso del recurso con RA, se trató de seleccionar una herramienta sencilla, cuyas características fueran asimiladas dentro de los 20 minutos de iniciada la sesión. Se diseñó una guía con la explicación del funcionamiento de las aplicaciones, dónde encontrarlas, cómo descargarlas y cómo emplearlas, la que fue socializada por videoconferencia.

Con respecto a los costos de producción y distribución de materiales, se trataron de reducir mediante el empleo de internet y recursos educativos abiertos (REA). Los costos generales y de mantenimiento de las plataformas de videoconferencia (ZOOM y Google Drive MEET) y el sistema de gestión de aprendizaje (Moodle) fueron financiados por la FCEyN.

En cuanto al tipo de interacción con los recursos de aprendizaje, se seleccionaron los que permitían al estudiante observar las estructuras anatómicas (órganos, vasos sanguíneos, tejidos, etc) del cuerpo e interactuar con las imágenes rotándolas en los



diferentes planos del espacio físico, aplicación de zoom, la visualización de carteles escritos con nombres, localización y relaciones con otros órganos o sistemas del cuerpo humano.

La interacción del docente con los alumnos se efectuó a través de medios de comunicación asincrónicos (chat, correo electrónico) y sincrónicos (videoconferencias) para lograr una retroalimentación bidireccional y contribuir al aprendizaje de orden superior (análisis, síntesis y pensamiento crítico) y a la interacción estudiante-estudiante. Se incentivó a los estudiantes para que se transformen en proconsumidores de recursos de aprendizaje a través de la creación de códigos QR con acceso a vídeos de elaboración propia publicadas en redes sociales (youtube).

En lo organizacional, se participó en los encuentros de capacitación docente por videoconferencia durante el primer cuatrimestre del 2020, en las que se difundieron y compartieron estrategias pedagógicas de aprendizaje y evaluación en línea y a distancia mediante el empleo de TIC, organizadas por el Departamento de Educación a Distancia de la UNLPam.

De acuerdo a los criterios mencionados se seleccionaron una serie de recursos provistos de tecnología RA que se describen a continuación:

Códigos QR

Como se mencionó previamente los códigos QR son recursos de RA nivel 0 cuyo elemento activador es una imagen bidimensional, que permite el acceso a gran cantidad de información a través de un teléfono móvil provisto de cámara, un programa lector de códigos QR y conexión a Internet, si el código almacena texto plano no es necesario disponer del acceso a la red de datos móviles (Cabero Almenara et al., 2016; Román Graván, 2012). Dicho recurso se seleccionó por su facilidad de uso y porque al ser empleado en la vida cotidiana podría ser conocido por los estudiantes al menos en su lectura. En la propuesta se brindó la oportunidad a los alumnos de un aprendizaje activo a través de la elaboración de dicho código, para ofrecer vídeos explicativos con imágenes 3D de la circulación venosa humana, información necesaria para el desarrollo de la habilidad de colocación de catéteres centrales de inserción periférica en recién nacidos.

Para la creación del código se sugirió el software código QR Monkey² porque posee las siguientes características:

- Es gratuito, de alta resolución, brinda varias opciones para generar códigos personalizados en línea, no tiene limitaciones de tiempo ni de escaneo y la flexibilidad de su diseño permite la creación de códigos QR atractivos que aumentan la cantidad de escaneos.

² <https://www.qrcode-monkey.com/>



- Permite personalizar la forma de los elementos de las esquinas y el cuerpo del código QR, se pueden seleccionar los colores para todos los elementos que lo constituyen, además de agregar un color degradado al cuerpo del código e incluso una imagen como logotipo.
- Posee una excelente calidad de impresión con alta resolución y se puede descargar en formatos vectoriales como .svg, .eps, .pdf y compartir en todas las redes sociales (facebook, twitter, gmail, pinterest, linkedin).
- Su principal limitación es que no todos los lectores de códigos QR son adecuados para su lectura.

Aumentaty Author

Esta plataforma de creación e intercambio de contenido en RA permite crear, compartir, valorar y visualizar objetos de RA. Brinda la posibilidad de elaborar de manera fácil y rápida, proyectos de RA en los que se pueden asociar elementos 3D a marcadores (marcas Aumentaty) información diversa, imágenes; videos, documentos, fotos, etc. Una vez creados, los objetos se pueden compartir en Aumentaty e incluso brinda la posibilidad de descargar proyectos de otros usuarios, con la posibilidad de su modificación, enriquecimiento y reutilización. La nueva versión de Aumentaty denominada Creator facilita la creación de contenidos que requieren tener instalada una aplicación para dispositivos móviles denominada Scope.

Aumentaty Author³ fue empleada por el docente en la videoconferencia organizada para dar a conocer las potencialidades de la RA e imágenes 3D para el aprendizaje de Anatomofisiología. En dicha oportunidad se lo utilizó para la presentación del modelo 3D de un Corazón con licencia creative commons, obtenido del repositorio Sketchfab⁴.

Siguiendo los mismos criterios de selección de los recursos RA se seleccionaron las siguientes aplicaciones 3D:

Sistema circulatorio

Esta aplicación creada por Víctor Gonzalez Glavan⁵ para complementar el estudio de la Anatomía en las profesiones de ciencias médicas, se encuentra disponible para dispositivos móviles con sistema operativo Android e IOs y posee una versión en español. Está constituido por una interfase muy intuitiva, que entre sus funcionalidades, permite aplicar zoom, rotar las imágenes 3D, ocultar o visualizar etiquetas con información escrita que describe el recorrido de los vasos sanguíneos y su desembocadura en el corazón, con una animación muy realista de la contracción cardíaca (Figura 13)

³ <http://www.aumentaty.com/index.php>

⁴ <https://sketchfab.com/3d-models/corazon-mi-b262bfacec7b42c7aff6b1f9e7cdc3a>

⁵ <https://apps.apple.com/us/developer/victor-gonzalez-galvan/id942226041?l=es>

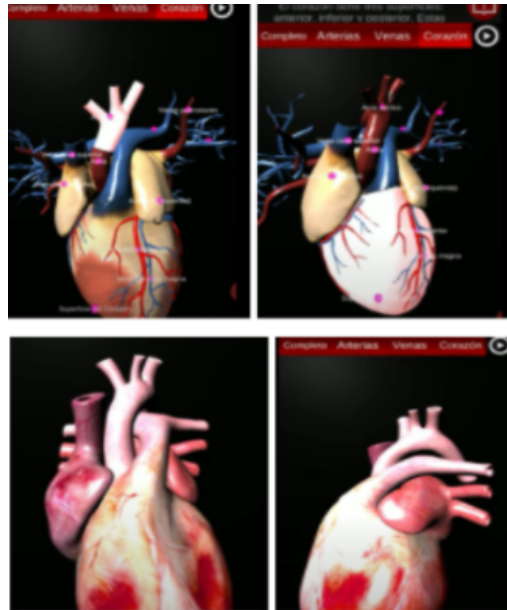


Figura 13. Imágenes del corazón y vasos de APP Gonzalez Galván (Fuente propia).

MOZAIK EDUCATION

Mozaik Education⁶ es un software educativo que ofrece diferentes recursos digitales a estudiantes y docentes, con imágenes en 3D de los sistemas del cuerpo humano, entre ellos el cardiovascular. Posee aplicaciones para teléfono celular con sistemas operativos Android e IOS y para computadora, tiene una versión en español. Consta de un navegador que posibilita un recorrido fácil y rápido, con ZOOM, permite rotar las imágenes y realizar capturas. La principal limitación es que su versión gratuita, es acotada en el tiempo y en la cantidad de elementos que se pueden seleccionar (Figura 14).

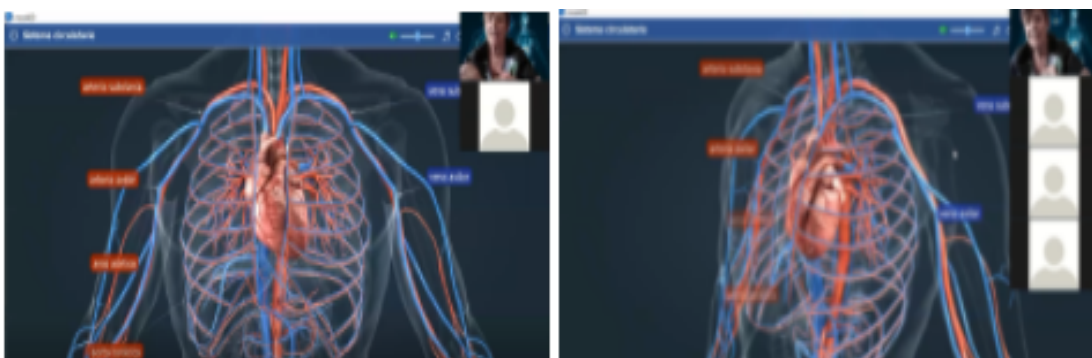


Figura 14. Captura de pantalla Clase expositiva de circulación arterial y venosa en tórax y miembros superiores vista anterior y oblicua, empleando MOZAIK con imágenes 3D. Fuente Propia,

⁶ <https://www.mozaweb.com/es/>

HUMAN ATLAS ANATOMY 3D

Este atlas⁷ contiene varios modelos de anatomía macroscópica, en los que se pueden visualizar los diferentes sistemas corporales humanos en 3D con movimiento mediante la rotación de las imágenes. Brinda la posibilidad de la disección de un cadáver virtual en posición prona o supina. Se pueden guardar, registrar y compartir imágenes y crear una biblioteca de favoritos. Cuenta con aplicaciones para Android, IOS y para PC (Figura 15).

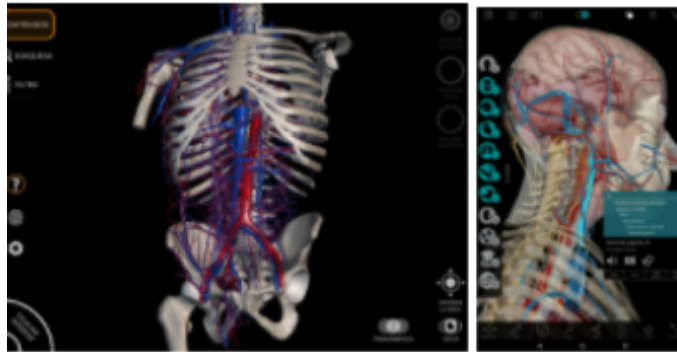


Figura 15: Arterias y venas ilíacas de pelvis (derecha). Arterias y venas de cabeza y cuello (izquierda) Human Atlas Anatomy 3D

Visual Anatomy Free

Herramienta digital educativa⁸ con modelos de visualización en 3D de órganos y sistemas que se pueden rotar. La búsqueda se realiza mediante la selección de más de 500 puntos con su propia etiqueta y descripción, y además se puede identificar una región, hueso u otra característica en forma táctil, dado que dispone de toque y zoom. Su navegación es rápida e intuitiva, con una gran interactividad dado que permite ir de un sistema u órgano a otro seleccionando el ícono correspondiente. Tiene una versión en español y actualizaciones periódicas gratuitas (Figura 16).

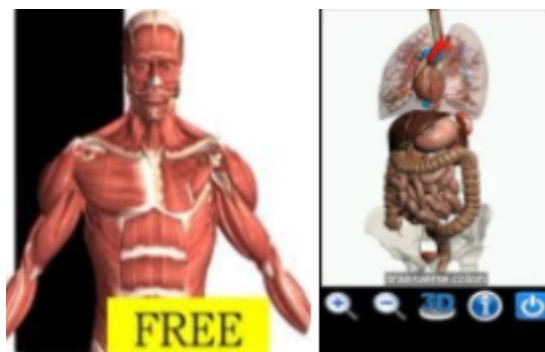


Figura 16. Sistema muscular y digestivo. Visual Anatomy Free.

⁷ <https://joseluisvitte.wordpress.com/2020/02/11/human-atlas-anatomy-for-android/>

⁸ <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.hssn.anatomyfree&hl=es>

Anatomy Learning

Anatomy Learning⁹ es una aplicación constituida por más de 6000 estructuras anatómicas en 3D, para el aprendizaje de anatomía, con el empleo de la terminología anatómica internacional, que permite agregar, eliminar y combinar estructuras anatómicas. Cuenta con aplicación para Android, IOS y PC. En la Figura 17 se presentan dos ejemplos.

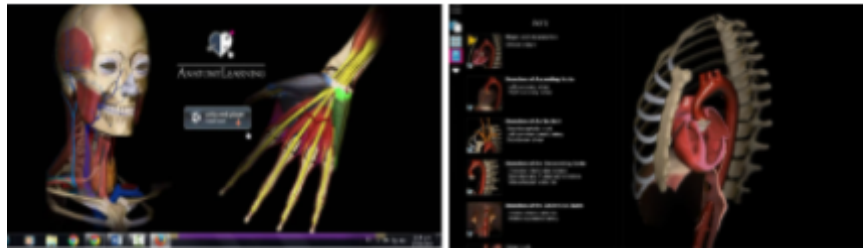


Figura 17. Circulación venosa cuello y manos (izquierda), Aorta y sus ramas (derecha).

5.2. Secuencia de Aprendizaje

Desde el enfoque del Aprendizaje Basado en Problemas, se diseñó una propuesta de trabajo colaborativo en línea. La finalidad de la misma fue promover en los estudiantes de enfermería la comprensión y aplicación de las construcciones teóricas de Anatomofisiología en la resolución de problemas de la práctica (Anexo III). Se diseñó una situación problemática abierta de interés para los estudiantes promoviendo la reflexión y confrontación de los saberes de Anatomofisiología y la realización de vías endovenosas (Garret, 1995).

El rol del profesor fue proporcionar explicaciones acerca de los contenidos de Anatomofisiología, orientando a los estudiantes hacia las fuentes de información relevantes y confiables, así como a los sitios desde dónde descargar las aplicaciones RA e imágenes 3D con instrucciones sobre su empleo mediante una guía ad hoc (Anexo IV).

Los estudiantes trabajaron en grupos mediante los recursos de Google drive para buscar, seleccionar y transmitir información y para la interacción y comunicación entre sí y con el docente. Se compartió a modo de ejemplo el QR creado por el docente, con enlace a un video de elaboración propia explicando la circulación venosa del miembro superior, mediante el empleo de la aplicación APP 3D Víctor Gonzalez Galvan (Figura 18).

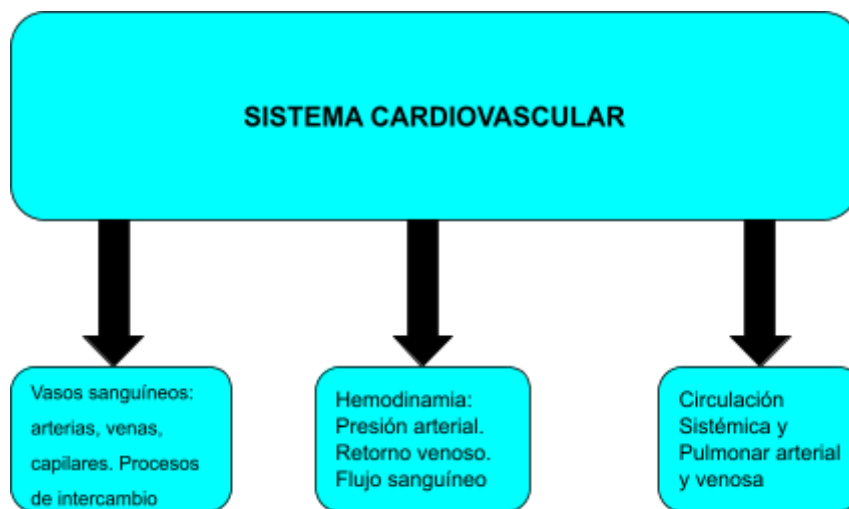
⁹ <https://anatomylearning.com/webgl2020/browser.php>



Figura 18: Código QR con acceso al vídeo Sistema Circulatorio (Fuente propia).

Destinatarios: Estudiantes matriculados en la asignatura Práctica Integradora II salud del Neonato y el Adolescente de segundo año de la Licenciatura en Enfermería de la FCEF y N de la UNLPam. La comunicación se efectuó a través del Campus Virtual FCEyN¹⁰.

Contenidos: Sistema cardiovascular organizados en tres ejes (Figura 19) cuyo aprendizaje es fundamental para la colocación de catéteres centrales de inserción periférica (PICC) para la administración de alimentación endovenosa a los recién nacidos internados en terapia neonatal que no se pueden alimentar por vía oral.



Figuras 19. Ejes de los contenidos del Sistema Cardiovascular (figura propia).

Tarea: el problema a resolver estaba relacionado con la capacitación del personal de una sala de Terapia Intensiva Neonatal, en la colocación de catéteres centrales de inserción periférica. Para ello debían generar un código QR con acceso a un vídeo de elaboración propia con imágenes en 3D de las venas de una región del cuerpo, como herramienta de aprendizaje y de consulta de los/as enfermeros/as que ingresaban a dicho servicio.

Evaluación: para la evaluación de la secuencia didáctica por los estudiantes, se adaptó el cuestionario de motivación hacia materiales de enseñanza (IMMS, por sus siglas en inglés: Instructional Material Motivational Survey) diseñado por Keller y empleado por Barroso Osuna et al, (2018). Según Keller (2010) la motivación del estudiante es un proceso que depende de la interacción de cuatro dimensiones: atención, relevancia, confianza y

¹⁰ <https://online2.exactas.unlpam.edu.ar/>



satisfacción. El proceso motivacional se inicia con la atención relacionada con la orientación, la curiosidad y la búsqueda de sensaciones; la relevancia tiene que ver con todo aquello que es percibido como útil para el alcance de las metas y la satisfacción favorece la continuidad de la motivación para el aprendizaje. La confianza es una dimensión compleja porque abarca por un lado las percepciones de control personal y esperanza para el éxito, y por el otro la impotencia (Barroso Osuna et al., 2018). En la Tabla 1 se describen las fases de la secuencia didáctica. En la Tabla 2 se presenta el instrumento con las dimensiones y enunciados presentados a los estudiantes. El mismo quedó constituido por 36 ítems, 35 con respuestas de opción múltiple en base a escala Likert con 5 opciones de respuesta (1 = muy negativo / muy en desacuerdo y 5 = muy positivo / totalmente de acuerdo), la última preguntas fueron para desarrollar con texto. Dicho cuestionario (anexo V) se confeccionó en un formulario de Google drive que se compartió con los estudiantes para que lo completaran por internet.

Tabla 1. Fases de la secuencia didáctica.

Fase	Descripción
1	Clase por videoconferencia con exposición de la circulación sanguínea empleando imágenes 3D de MOZAIK education como disparador para invitar a los estudiantes a completar la encuesta “Empleo de recursos virtuales en el Aprendizaje de Anatomofisiología” mediante formulario Google drive (Anexo I).
2	Videoconferencia una especialista en neonatología, explicó la técnica de colocación de catéteres venosos centrales de inserción periférica, práctica en la que se necesita el conocimiento de Anatomofisiología de las venas. El docente hizo una presentación de la tecnología RA y su empleo en el aprendizaje utilizando el proyecto elaborado con Aumentaty Author. Se explicó el recorrido de los vasos sanguíneos desde y hacia el corazón con el REA Modelo 3D de Corazón. Se socializa la tarea que debían realizar empleando como guía una hoja de ruta compartida en Google Drive con la presentación de Recursos 3D (Anexo IV) . La misma consistía en la resolución de un problema a través de un trabajo colaborativo grupal, donde se debía elaborar un código QR con el acceso a un vídeo desarrollado por el grupo con la explicación del recorrido de una vena del cuerpo con imágenes 3D. Dicho recurso estaba destinado a la capacitación de enfermeros novatos en una sala de terapia neonatal para la colocación de un catéter venoso central de inserción periférica, a modo de ejemplo se compartió el código QR elaborado por el docente.
3	Los estudiantes formaron los grupos y los registraron en una planilla Excel diseñada en Google Drive, completando nombre, apellido y dirección de correo electrónico de cada uno y la vía venosa seleccionada (miembro superior, inferior, cuello). El trabajo grupal fue orientado y apoyado por el docente por medios sincrónicos (videoconferencia) y asincrónicos (mails, whatsapp, chat). Una vez elaborado el vídeo y el QR lo compartieron en la planilla Excel en la que habían registrado al grupo (Anexo V).
4	Los estudiantes evaluaron la secuencia didáctica a través de la encuesta diagnóstica de motivación descrita anteriormente (Anexo VI).

Tabla 2. Enunciados y dimensiones de análisis de la encuesta “La Realidad Aumentada (RA) como estrategia de Aprendizaje para Anatomofisiología “.

Dimensión	Preguntas
Atención	<p>2. Había algo interesante en los materiales con RA que me llamó la atención.</p> <p>8. La tecnología de la RA me llamó la atención.</p> <p>11. La diversidad de medios incluidos en el material RA me ayudó a mantener la atención en el tema.</p> <p>12. Los contenidos abordados en el trabajo práctico eran tan abstractos que resultaba difícil mantener la atención.</p> <p>16. La forma de organizar la información con esta tecnología me ayudó a mantener la atención.</p> <p>19. La información descubierta a través de la experiencia con RA estimuló mi curiosidad.</p> <p>21. La cantidad de repetición de las actividades me aburre.</p> <p>23. He aprendido algunas cosas con RA que fueron sorprendentes e inesperadas.</p> <p>27. La variedad de aplicaciones propuestas me ayudó a mantener mi atención en la actividad.</p> <p>28. El empleo de RA para el desarrollo de la actividad es aburrido.</p> <p>30. Hay tanto contenido que es irritante.</p>
Relevancia	<p>6. El contenido del trabajo práctico está relacionado con información trabajada previamente en otras asignaturas de la carrera.</p> <p>9. Los recursos empleados de RA no lograron mostrar de qué manera se podría beneficiar con su uso el aprendizaje del tema.</p> <p>10. Completar este trabajo práctico con éxito fue importante para mí.</p> <p>15. El contenido y la forma de esta actividad con RA es relevante para mis intereses.</p> <p>17. Hay explicaciones o ejemplos del uso de los conocimientos abordados en este trabajo práctico.</p> <p>22. El contenido de la actividad con RA transmite la impresión de una información que vale la pena conocer.</p> <p>25. Esta actividad no era relevante para mis necesidades, porque yo sabía más del contenido.</p> <p>29. Podría relacionar esta actividad con los temas vistos o trabajados con anterioridad.</p> <p>32. El contenido y la forma de la actividad son útiles para mí.</p>
Confianza	<p>1. Cuando vi por primera vez la lección, tuve la impresión de que sería fácil para mí</p> <p>3. Estos contenidos con los recursos RA empleados me resultaron más difícil de entender de lo que me gustaría que fuera.</p> <p>4. Después de la presentación del enunciado del trabajo práctico me sentí seguro de que yo sabía lo que tenía que aprender de este tema.</p> <p>7. La información abordada en el trabajo práctico era tanta y compleja que me resultó difícil recordar los puntos importantes.</p> <p>13. Mientras trabajaba en este trabajo práctico yo estaba seguro de que podía aprender el contenido.</p> <p>18. Los modelos anatómicos 3D representaban con fidelidad a los modelos</p>

	<p>anatómicos reales.</p> <p>24.Después de efectuar la actividad con RA, yo estaba seguro de ser capaz de pasar una prueba con el contenido presentado.</p> <p>33.Realmente no pude entender los contenidos y la tecnología RA de esta actividad.</p> <p>34.La buena organización del material me ayudó a estar seguro de que iba a aprender el contenido.</p>
Satisfacción	<p>5.Al completar el trabajo práctico tuve la sensación de satisfacción de logro.</p> <p>14.He disfrutado de esta actividad tanto que me gustaría emplear esta tecnología en el abordaje de otros temas.</p> <p>20.Me gustó el trabajo de esta actividad.</p> <p>26.Los logros alcanzados me ayudaron a sentirme recompensado por mi esfuerzo.</p> <p>31.Me sentía bien para completar con éxito esta actividad.</p> <p>35.Fue un placer realizar esta actividad tan bien diseñada con tecnología RA.</p>

6. RESULTADOS

La tecnología RA e imágenes 3D en la enseñanza de Anatomofisiología fue presentada a estudiantes y docentes de Anatomofisiología y Práctica Integradora II por videoconferencia los días 16 de octubre y 5 de noviembre del 2020 respectivamente. En ambas situaciones se realizó una clase expositiva enriquecida con imágenes 3D de la aplicación Mozaik Education sobre el tema circulación arterial (Figura 20) y se invitó a los alumnos a participar en la encuesta “Empleo de RA para la enseñanza de Anatomofisiología” diseñada para indagar el grado de conocimiento de tecnologías, en particular de la RA (Anexo I). Al cierre de la videoconferencia de Anatomofisiología, los docentes manifestaron que no empleaban imágenes 3D, órganos de plástico o cadavéricos para la enseñanza de la asignatura, pero que les parecían muy útiles y estaban dispuestos a utilizarlas.

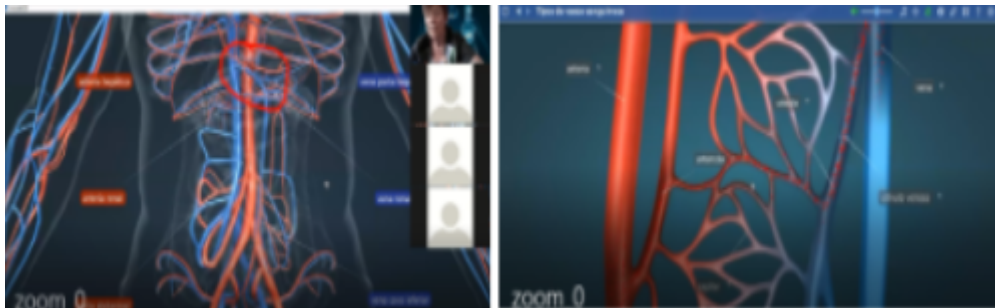


Figura 20. Captura de pantalla de la clase de circulación arterial y venosa abdominal (izquierda) y microcirculación (derecha) con imágenes 3 D Mozaik Education

La encuesta mencionada fue respondida por 104 estudiantes (Anexo II), en las Figuras 21 y 22 se puede apreciar que la población estudiantil era muy heterogénea en cuanto al rango de edades y años de egreso de la escuela secundaria. La Figura 23 representa la elevada carga cognitiva interna que tuvieron los estudiantes para el aprendizaje de Anatomofisiología, por la complejidad de sus contenidos.

¿Podría señalar su edad dentro del siguiente rango?

102 respuestas

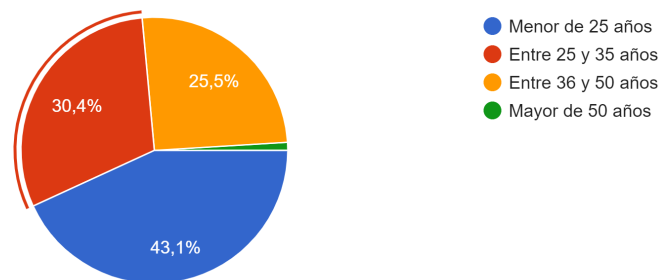


Figura 21: Edad de estudiantes de Anatomofisiología y Práctica Integradora II de Licenciatura de Enfermería

¿En que año egresó de la escuela secundaria?

104 respuestas

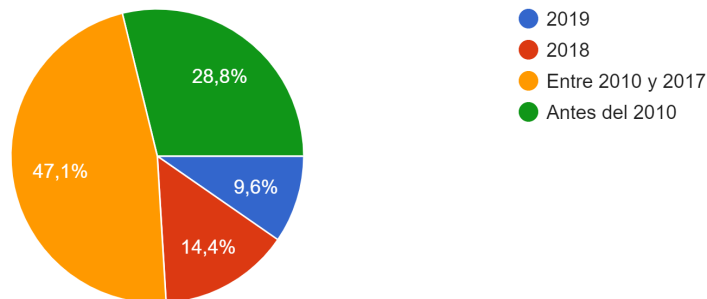


Figura 22: Año de egreso de escuela secundaria de estudiantes de Anatomofisiología y Práctica Integradora II de licenciatura de Enfermería

Con respecto a los contenidos de Anatomofisiología, le resultaron

59 respuestas

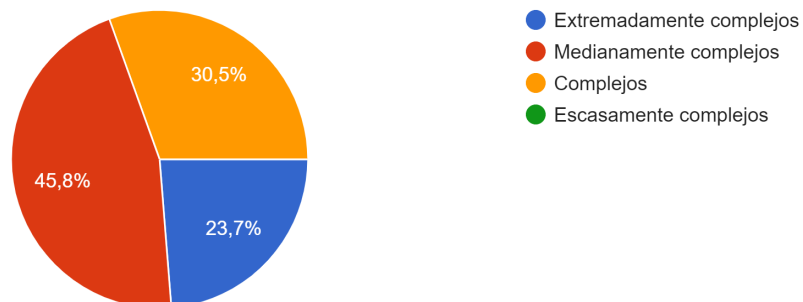


Figura 23: Nivel de complejidad de los contenidos Anatomofisiología para los estudiantes de la licenciatura de Enfermería

En las Figuras 24, 25 y 26 se pueden apreciar los dispositivos (teléfono celular inteligente, notebook, tablets, etc), sistemas operativos (IOs, android, window) y el tipo de conexión (wifi) que utilizaban los estudiantes para el aprendizaje virtual durante la pandemia COVID 19, recursos necesarios para el empleo de la tecnología RA.

¿Qué tipo de dispositivo emplea para conectarse al aula virtual?

103 respuestas

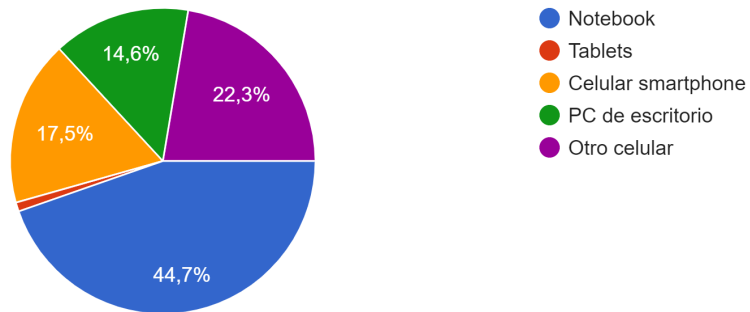


Figura 24: Dispositivos que utilizan los estudiantes de Enfermería

¿Qué tipo de sistema operativo tiene su dispositivo?

103 respuestas

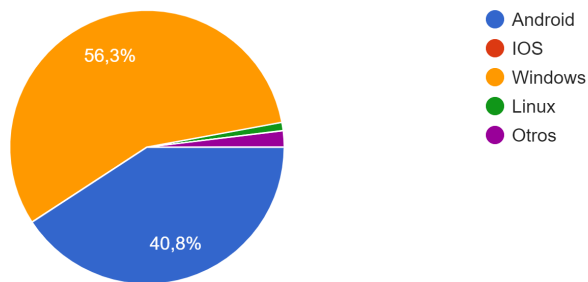


Figura 25: Sistema operativo de los dispositivos empleados los estudiantes de Enfermería

¿Qué tipo de conexión emplea para conectarse?

103 respuestas

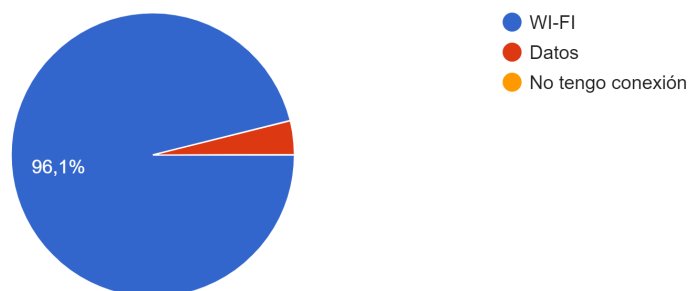


Figura 26: Tipo de conexión empleada por los estudiantes de Enfermería



La principal limitación encontrada para el empleo de la RA fue la calidad del servicio de internet, calificado como regular o malo por más de la mitad de los estudiantes, resultados que coinciden con las dificultades que manifestaron en la cursada virtual, más del 70% respondió que tuvo problemas de conexión y un 20 a 30% con los dispositivos.

El 76,7 % de los estudiantes no conocía la RA y la mayoría de los que la conocían no la habían empleado, esto coincide con lo que manifiestan varios autores del marco teórico, en cuanto a que la tecnología RA es poco conocida en los contextos académicos porque las experiencias se han desarrollado en ámbitos cerrados sin una difusión adecuada (Barroso Osuna et al., 2016; Cabero Almenara et al., 2018; Jáuregui, 2016).

Debido al contexto de la pandemia por COVID-19, la segunda parte de la experiencia se desarrolló solo con estudiantes de Práctica Integradora II que ya habían cursado Anatomofisiología. En la tarea participaron 67 estudiantes sobre 128 matriculados (52,2%) distribuidos en 17 grupos.

En la segunda videoconferencia, una enfermera especialista en Neonatología, explicó la técnica de colocación de catéteres venosos centrales de inserción periférica resaltando la importancia del conocimiento de la Anatomofisiología de las venas para el desarrollo de dicha destreza. Luego el docente de la cátedra presentó la RA y sus potencialidades para el aprendizaje de Anatomofisiología empleando dos proyectos realizados en Aumentaty Author, el primero con un vídeo de la Inserción de Catéter Percutáneo Neonatal y el segundo con el Modelo REA¹¹ de Corazón 3D superpuesto a su tórax, para explicar la salida y llegada de los grandes vasos sanguíneos al corazón rotando la figura en los diferentes planos de la realidad física. En las imágenes de las Figuras 27 y 28 se pueden apreciar los marcadores, el REA 3D e imágenes 2D utilizados.

En la última etapa de la clase se explicó la actividad a realizar, las aplicaciones para la lectura y creación de un código QR (descarga, funcionamiento, etc). Se empleó como ejemplo el código QR creado por el docente con acceso a un vídeo del recorrido de las venas de los miembros superiores.

Uno de los estudiantes manifestó que ya habían empleado el código QR en Microbiología, para el acceso a los cuestionarios que efectuaba el jefe de trabajos prácticos, lo que se consideró importante para la aceptación de los alumnos de dicha herramienta como recurso de aprendizaje.

¹¹ <https://sketchfab.com/3d-models/corazon-mi-b262bfacec7b42c7aff6bf1f9e7cdc3a>



Figura 27. Captura de pantalla con activación modelo de corazón 3D con RA

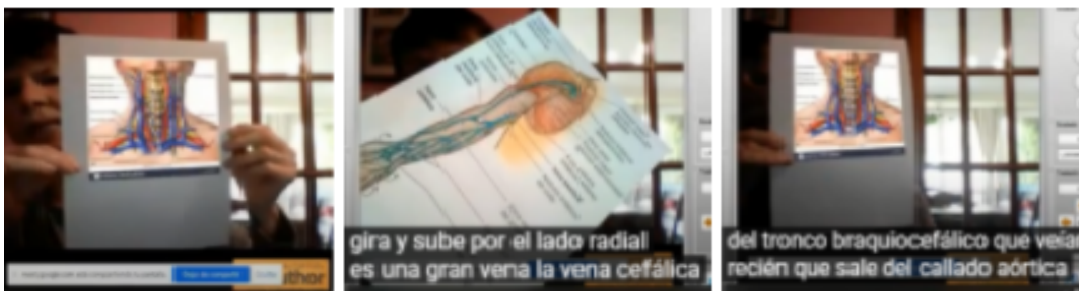


Figura 28. Captura de pantalla con imágenes de la presentación de los vasos sanguíneos del cuello y los miembros superiores

De los 67, 61 estudiantes realizaron la tarea, 1 de manera individual y los restantes se distribuyeron en 10 equipos. Elaboraron 10 QR con acceso a vídeos, textos escritos con imágenes 2D y 3D fijas y en movimiento (ver Tablas 3, 4 y 5).

Tabla 3. Código QR elaborado por una estudiante de Práctica Integradora II


QR individual	CARACTERÍSTICAS
	<p>Código QR creado por un estudiante, incluye una URL de pdf Google Drive con una descripción de las venas de los miembros superiores. Se aprecia predominio de lenguaje escrito e imágenes 2D, sin audio.</p>

Tabla 4. Códigos QR. creados por los equipos de estudiantes de Práctica Integradora II










		
<p>QR creado por equipo 1. Venas de miembros superiores.</p>	<p>QR creado por equipo 2. Venas de miembros superiores.</p>	<p>QR creado por equipo 3. Venas miembros superiores.</p>
		
<p>QR creado por equipo N°4. Venas del cuello.</p>	<p>QR creado por equipo 5. Venas de miembros superiores.</p>	<p>QR creado equipo 6. Vena Yugular (cuello).</p>
		
<p>QR creado por equipo 7. Venas de miembros inferiores</p>	<p>QR creado equipo 8. Venas de Cabeza.</p>	<p>QR creado por equipo 9. Venas de la cabeza y cuello</p>

Tabla 5. Recursos creados por los estudiantes de Práctica Integradora II

Equipo/ contenido	I	Vídeo	Imágenes	Audio
EQ1: Venas MS	4	2:43 min	2D	Voz de dos integrantes del grupo
EQ2: Venas MS	7	4:47 min	3D y carteles de texto poco legibles.	Tema musical, voz de dos integrantes del grupo.
EQ3: Venas MS. Técnica CCIP Lavado de manos	4	3:01	Powtoon Imágenes 3 D Texto escrito	Tema musical
EQ4: Venas del Cuello	4	50 seg	Lenguaje escrito e imágenes 2D	Sin audio
EQ 5 : venas del MS	5	13:29 min	Imágenes 2D y texto	Voz del autor
EQ6: Venas del cuello. Técnica PICC	8	6:41 min	Vídeo imágenes 3D y 2D	Voz 3 integrantes del grupo
EQ7: Venas de MI	10	7:11 min	Vídeo Imagen 3D Anatomy Learning	Voz e imagen de 1 integrante del grupo
EQ8: Venas de la cabeza	5	1:23 min	Texto Imagen 3D Human Atlas Anatomy	Sin audio
EQ9: Venas cuello	10	Doc.	Lenguaje escrito Imágenes 2D	Sin audio
EQ10: Venas MI	4	3:30 min sin código QR	Imágenes 2 D	Vos integrante del grupo
Referencias: I: integrantes. CCIP: catéter central de inserción periférica.				

Del total de estudiantes (61) sólo 58 estudiantes respondieron la encuesta “La RA como estrategia de Aprendizaje para Anatomofisiología” (anexo VI). En la Tabla 6 se presentan los



resultados organizados en base a los valores medios y desvíos respecto de la globalidad del instrumento y cada una de las dimensiones relacionadas con la motivación.

Tabla 6. Medias y desviación estándar de las respuestas de los estudiantes al cuestionario de evaluación

Instrumento/Dimensión	Media	Desvío
Global	3,9	0,9
Atención	4,2	0,7
Relevancia	3,9	1,2
Confianza	3,6	1,2
Satisfacción	4,2	0,5

El puntaje obtenido en atención y satisfacción ($M=4,2$) permite observar que los estudiantes acuerdan que la RA ayuda a despertar la curiosidad al inicio del proceso de motivación hacia el aprendizaje de los temas de Anatomofisiología, así como al mantenimiento de la misma durante la tarea. Esto se atribuye a la facilidad de uso ofrecida por los dispositivos móviles para manipular y observar en detalle los objetos 3D con un alto grado de interactividad. El puntaje obtenido en relevancia ($M=3,9$) muestra que los estudiantes perciben la utilidad de los recursos RA para lograr una mejor comprensión de los temas abordados en la asignatura, de su relación con otras asignaturas, además de la importancia de la aplicación de estos contenidos a su profesión. Considerando 3 como valor de indecisión, el puntaje obtenido en confianza ($M=3,6$) se acerca más al acuerdo con que el uso de la RA contribuiría a la motivación para el logro del aprendizaje. Como se ha mencionado anteriormente la confianza es una dimensión compleja de evaluar porque se asocia tanto a la expectativa de éxito como a la impotencia del aprendizaje.

A continuación se presentan los gráficos más representativos de las respuestas de los estudiantes a los enunciados relacionados con las dimensiones del proceso motivacional (AnexoVI). En las Figuras 29, 30 y 31 se puede apreciar una tendencia positiva en la valoración de la RA para la atención, dimensión que dispara el proceso motivacional.

La tecnología de la RA me llamó la atención
58 respuestas

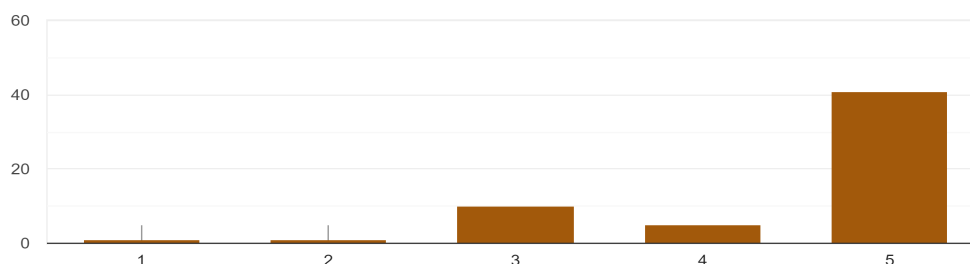


Figura 29. Gráfico de respuestas a la pregunta 8 (Atención).

La forma de organizar la información con esta tecnología me ayudó a mantener la atención.
58 respuestas

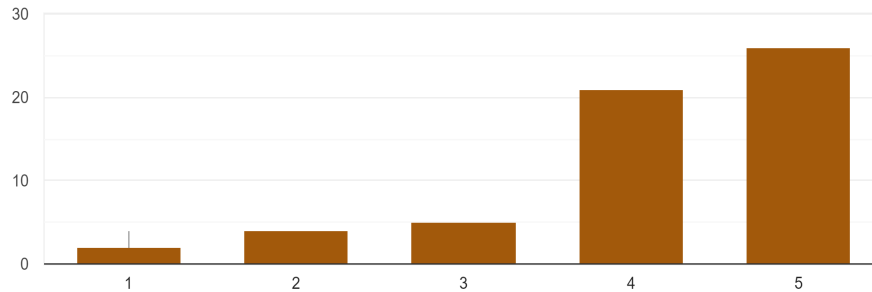


Figura 30. Gráfico de las respuestas a la pregunta 16 (atención).

He aprendido algunas cosas con RA que fueron sorprendentes e inesperadas.
58 respuestas

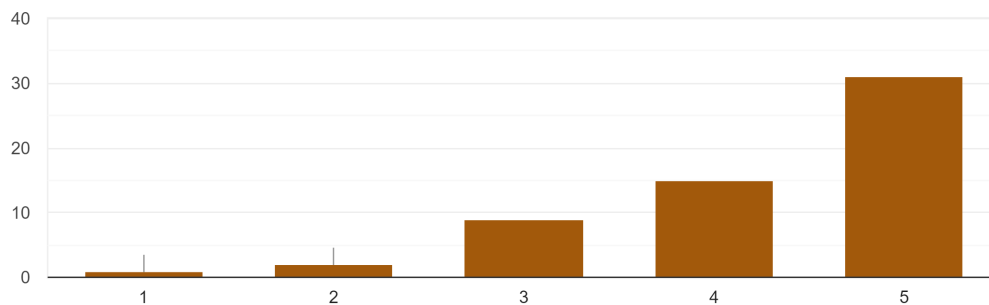


Figura 31. Gráfico de las respuestas a la pregunta 23 (atención).

Las Figuras 32, 33 y 34 muestran que los estudiantes tendieron a calificar como relevante para su aprendizaje el empleo de la RA, pudieron relacionar los contenidos con lo aprendido en otras asignaturas, encontraron ejemplos, los contenidos y las formas les resultaron útiles.

En la Figura 35 se podría apreciar una tendencia negativa de los estudiantes en cuanto a la confianza en la RA, sin embargo en la Figura 36 la tendencia cambia de sentido, ya que la mayoría de los estudiantes estuvieron totalmente, muy de acuerdo y de acuerdo en cuanto a que *los modelos anatómicos 3D representaban con fidelidad a los modelos anatómicos reales*, resultados similares a los de Barroso Osuna et al (2018) quienes calificaron a la confianza como una dimensión compleja que puede llevar a respuestas contradictorias.



AUSA
ASOCIACIÓN DE
UNIVERSIDADES SUR-ANDINA



El contenido del trabajo práctico está relacionado con información trabajada previamente en otras asignaturas de la carrera.

58 respuestas

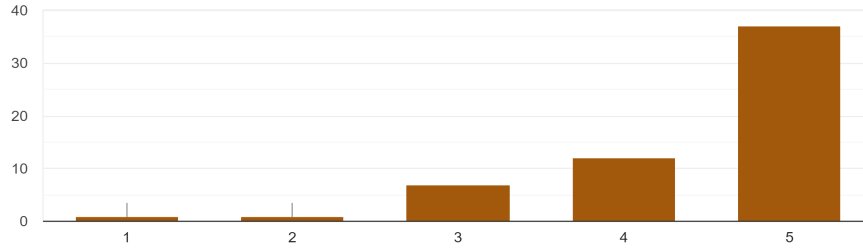


Figura 32. Gráfico de las respuestas a la pregunta 6 (relevancia)

Hay explicaciones o ejemplos del uso de los conocimientos abordados en este Trabajo práctico.

58 respuestas

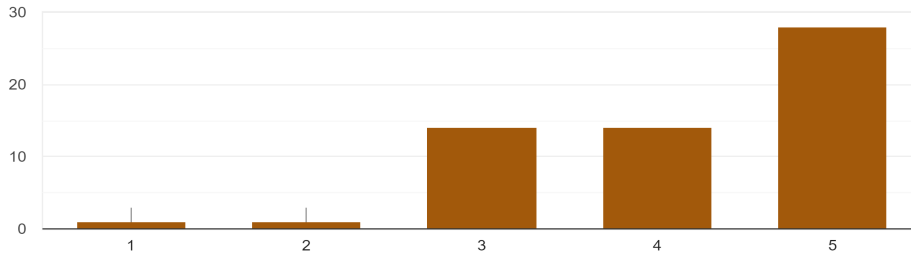


Figura 33. Gráfico de las respuestas a la pregunta 17 (relevancia)

El contenido y la forma de la actividad son útiles para mí.

58 respuestas

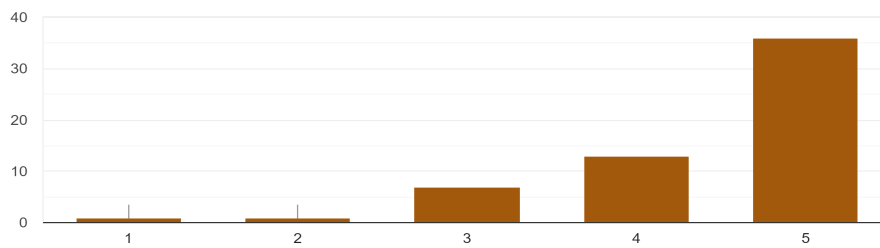


Figura 34. Gráfico de las respuestas a la pregunta 32 (relevancia)



AUSA
ASOCIACIÓN DE
UNIVERSIDADES SUR-ANDINA



Estos contenidos con los recursos RA empleados me resultaron más difícil de entender de lo que me gustaría que fuera

58 respuestas

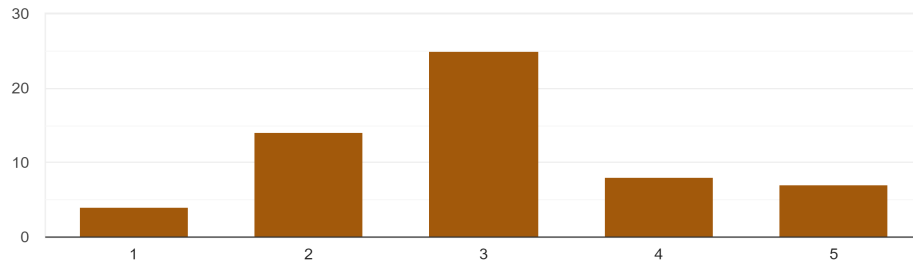


Figura 35. Gráfico de las respuestas a la pregunta 3 (confianza).

Los modelos anatómicos 3 D representaban con fidelidad a los modelos anatómicos reales.

58 respuestas

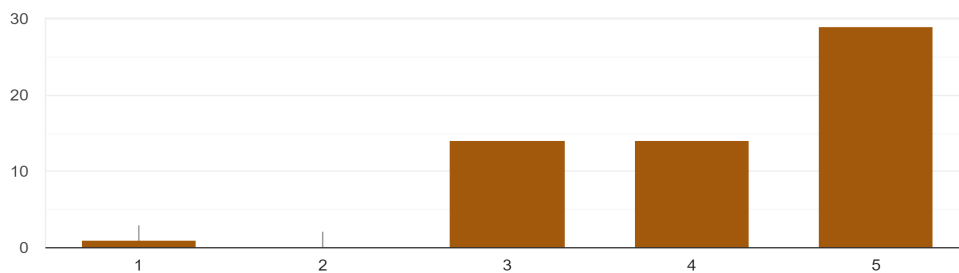


Figura 36 Gráfico de las respuestas a la pregunta 18 (confianza)

En las Figuras 37, 38 y 39 se puede apreciar una tendencia positiva en la opinión de los estudiantes en cuanto al logro de la satisfacción, el disfrute y el placer con el desarrollo de la secuencia didáctica.

Al completar el trabajo práctico tuve la sensación de satisfacción de logro

58 respuestas

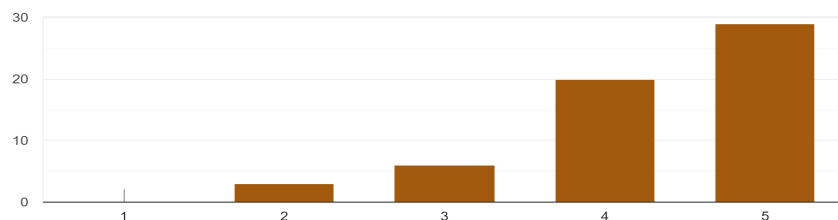


Figura 37. Gráfico de las respuestas a la pregunta 5 (satisfacción)

He disfrutado de esta actividad tanto que me gustaría emplear esta tecnología en el abordaje de otros temas.

58 respuestas

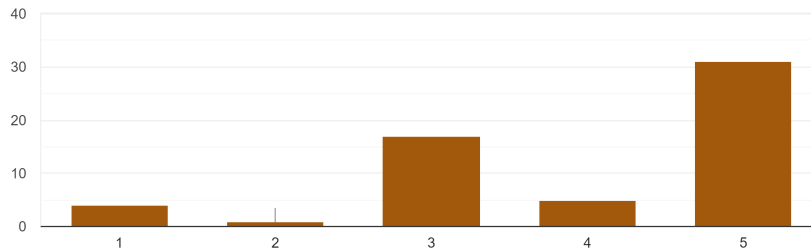


Figura 38. Gráfico de las respuestas a la pregunta 14 (satisfacción)

Fue un placer realizar esta actividad tan bien diseñada con tecnología RA.

58 respuestas

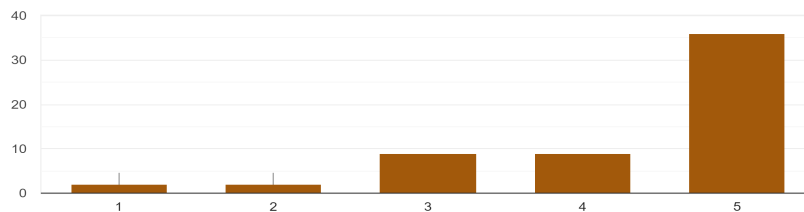


Figura 39. Gráfico de las respuestas a la pregunta 35 (satisfacción)

En la Figura 40 se puede observar que las opiniones de los estudiantes se distribuyeron prácticamente en iguales proporciones en cuanto a los motivos que los llevaron a realizar la tarea: aprobación de la materia, contenidos y tecnología RA. García Herrero (2018) señala que para los estudiantes es importante la aprobación de las asignaturas, lo que se ve reflejado en que la tercera parte de los mismos, realizaron la actividad porque era un requisito para regularizar la materia. Al analizar las respuestas se pudo apreciar que los que seleccionaron dicha opción tuvieron medias muy bajas en todas las dimensiones de la motivación.

¿Por qué realizaste esta actividad?

58 respuestas

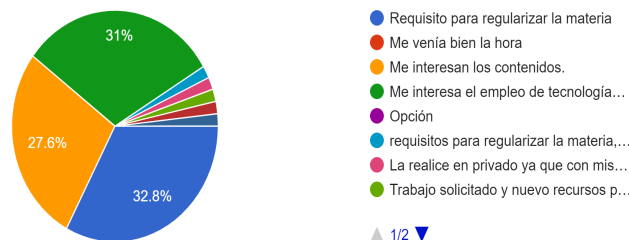


Figura 40. Gráfico de las respuestas a la pregunta 36



7. DISCUSIÓN

La presente propuesta se llevó a cabo con estudiantes de enfermería que, según la encuesta inicial, en un porcentaje importante presentaban características del perfil de estudiante no tradicional descrito en el reporte Edu Trends 4/2019, más del 50% tenían 25 años o más y habían finalizado la escuela secundaria más de 3 años antes del ingreso a la universidad.

Todos los estudiantes manifestaron que los contenidos de Anatomofisiología eran complejos, por ende su aprendizaje les demandó una elevada carga cognitiva interna, según la teoría de la carga cognitiva de Van Merriënboer y Sweller (Henssen et al., 2019). A esto se sumó la carga cognitiva extraña del diseño de la enseñanza de dicha asignatura que, como lo manifestaron los docentes de la misma, habían empleado como recursos clases expositivas con presentaciones de diapositivas con texto e imágenes en 2D y el libro de texto, lo que demandó un gran esfuerzo de abstracción de los alumnos para el aprendizaje, porque debían rotar las imágenes mentalmente en los diferentes planos del espacio.

La mayoría de los estudiantes contaban con suficientes herramientas tecnológicas, para desarrollar la propuesta de enseñanza empleando la RA, dado que la tres cuarta parte de ellos empleaban notebook, celulares inteligentes o tablets y más del 90% se conectaba a través de wifi. Como manifiestan autores referidos en el marco teórico, el empleo de la tecnología RA como recurso de enseñanza, al efectuarse a través de aplicaciones de dispositivos móviles inteligentes que emplean habitualmente los estudiantes universitarios, contribuye a que las propuestas didácticas sean muy atractivas y motivadoras para el aprendizaje (Barroso Osuna et al., 2016; Cabero Almenara et al., 2018; Henssen et al., 2019).

Sin embargo, uno de los obstáculos señalados por los estudiantes encuestados fue la calidad del servicio de internet, al respecto más del 50% de los alumnos lo calificó como regular o malo y el 70% manifestó que la deficiente conexión a internet fue el principal problema que tuvieron durante la cursada virtual en el contexto de la pandemia por COVID-19.

La tarea de la secuencia didáctica consistió en la elaboración en forma grupal de códigos QR con el acceso a vídeos con explicaciones del recorrido de las venas utilizadas para la inserción de catéteres venosos centrales de inserción periférica, empleando imágenes 3D. Se seleccionó dicho código por la facilidad de su empleo, al ser una herramienta flexible, intuitiva, fácil de usar (Barroso Osuna et al., 2016; Barroso Osuna et al., 2018; Cabero Almenara et al., 2018; Graván, 2012), otro aspecto que favoreció su aceptación fue que los estudiantes ya lo habían empleado en otra asignatura de la carrera (Microbiología).

En la tarea participaron más del 50% de los estudiantes matriculados en Práctica Integradora II quienes se desempeñaron como pro-consumidores mediante la creación de 10 códigos QR que contenían la información solicitada en los siguientes formatos: 8 vídeos propios y uno de otro autor, 6 de los cuales emplearon imágenes 3D, 4 documentos escritos con imágenes 2D. Esta disparidad en la forma de efectuar la tarea, podría ser explicada en parte, porque muchos alumnos tenían perfil no tradicional, con edades y años de egreso de la escuela secundaria que les ocasionó problemas en el manejo de las TIC y/o dispositivos, y también por la deficiente calidad de la conexión a internet. Por otra parte, como se menciona en el marco



teórico, algunos autores cuestionan la hipótesis de Prensky (2001) en cuanto a que no todos los estudiantes nacidos en el contexto de la sociedad de la comunicación e información son nativos digitales, ni reclaman el empleo de las nuevas tecnologías en el aula (Bates, 2015).

Al analizar los resultados del cuestionario a través del cual los estudiantes evaluaron la secuencia didáctica, impresiona que la opinión de los mismos respecto a la incorporación de la RA a la enseñanza de Anatomofisiología tendió a ser positiva con respecto a la motivación hacia el aprendizaje de dicha asignatura, como surge del análisis de las cuatro dimensiones de la misma, dado que los valores de atención y satisfacción superaron la media del instrumento (3.9) la relevancia la igualó y sólo la confianza tuvo un valor inferior, resultados que fueron similares a los obtenidos por los autores referidos en el marco teórico (Barroso Osuna et al., 2016; Barroso Osuna et al., 2018; Cabero Almenara et al., 2018).

La dimensión confianza, como en trabajos de otros autores (Barroso Osuna et al., 2018; Cabero Almenara et al., 2018) tuvo una media inferior a la media del instrumento de la encuesta, sin embargo como se puede observar en la Figura 36, el enunciado “Los modelos anatómicos 3D representan con fidelidad a los modelos anatómicos reales” fue respondido positivamente por la mayoría de los estudiantes.

Es importante tener en cuenta que un tercio de los estudiantes manifestaron que participaron en la tarea porque era un requisito de aprobación de la materia (Figura 40) lo que refleja la importancia de la evaluación para la motivación hacia el aprendizaje (García Herrero, 2018). Por lo tanto, como señalan diferentes autores la incorporación de la RA a la enseñanza debe ser integrada a la planificación de la asignatura para contribuir al aprendizaje de la misma (Barroso Osuna et al., 2016; Barroso Osuna et al., 2018; Cabero Almenara et al., 2018).



8. CONCLUSIONES

Las conclusiones se han organizado en base al alcance de los objetivos del presente trabajo enunciados en el Capítulo 3. Se transcribe a continuación el primer objetivo:

- *Caracterizar las dificultades de los estudiantes vinculadas con los contenidos propios de la enseñanza aprendizaje de la Anatomofisiología.*

La Anatomofisiología es una de las asignaturas que más conocimientos teóricos aporta al proceso de formación de enfermería. Para que un enfermero logre un buen razonamiento clínico, es fundamental que relacione la estructura y función de los diferentes sistemas que contribuyen al funcionamiento del cuerpo humano como un todo en situaciones de salud, para luego comprender las alteraciones que se producen durante la enfermedad y así seleccionar las intervenciones de enfermería más adecuadas para una atención de calidad.

Según los postulados de teoría de la carga cognitiva de Merriënboer y Sweller (en Henssen et al. 2019) desarrollada en el marco teórico (Capítulo 4), el aprendizaje de Anatomofisiología implica una elevada carga intrínseca para el estudiante debido a la complejidad de los contenidos de dicha asignatura en relación a la capacidad limitada de la memoria a corto plazo del ser humano. Todos los alumnos que respondieron la encuesta efectuada al inicio de la secuencia didáctica (Capítulo 5) manifestaron que los contenidos de dicha asignatura eran complejos, la tercera parte los consideraba extremadamente complejos y cerca de la mitad medianamente complejos.

La enseñanza de Anatomofisiología basada únicamente en el texto escrito e imágenes 2D, modalidad empleada por los docentes de la misma como lo manifestaron en una de las videoconferencias efectuadas, agregó una carga cognitiva extraña para el aprendizaje, dado que los estudiantes debían rotar mentalmente las imágenes de los órganos en los planos del espacio. En otros contextos educativos la enseñanza de la asignatura en cuestión se ha complementado con órganos de cuerpos cadavéricos, actualmente en desuso por razones de costo, disponibilidad, y preocupaciones éticas, por lo cual están siendo reemplazados por modelos de plástico y/o recursos tecnológicos digitales como la RA e imágenes en 3D (Cabero Almenara et al., 2018; Henssen et al., 2019; Yammine & Violato, 2015).

La tecnología RA podría disminuir la carga cognitiva extraña en el aprendizaje de Anatomofisiología al mejorar las visualizaciones anatómicas y fisiológicas, dado que permite al estudiante observar el objeto de aprendizaje en diferentes planos y posiciones mediante el enriquecimiento del contexto real con imágenes en 3D fijas o en movimiento o disecciones simuladas de anatomía, además del agregado de sonidos, textos escritos, etc (Barroso Osuna et al., 2016; Cabero Almenara et al., 2018; Moro et al., 2019).

El segundo objetivo del trabajo tiene que ver con las características, modos de uso y recursos disponibles para la enseñanza de Anatomofisiología con tecnología RA

- *Buscar, seleccionar y probar recursos RA para el aprendizaje y enseñanza de Anatomofisiología.*



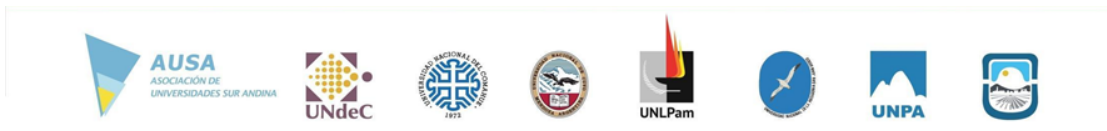
Para la búsqueda y selección de los recursos RA se empleó el modelo SECTIONS (Bates, 2015; p. 269) explicado en el Capítulo 5, cuyos criterios fueron indagados en parte, a través de la encuesta que se efectuó al inicio de la experiencia.

Los resultados de dicha encuesta expuestos en el Capítulo 6, mostraron la heterogeneidad de los estudiantes, la cuarta parte de los mismos tenían 36 años o más de edad y su egreso de la escuela secundaria se había producido más de 10 años antes. Estos resultados coinciden con el nuevo perfil del alumno universitario descrito en el reporte EduTrends del Instituto Tecnológico de Monterrey (2019) los cuales, posiblemente no tengan una dedicación total de su tiempo a la universidad por cuestiones laborales y/o familiares. Por otra parte, siguiendo la hipótesis de Prensky (Enguita, 2016) expuesta en el marco teórico, dichos estudiantes podrían comportarse como inmigrantes digitales. Sin embargo, como señalan los críticos de dicha teoría, el resto de los alumnos categorizados como nativos digitales, no siempre demandan una enseñanza en base a las TIC y la brecha en el manejo de las tecnologías con respecto a los docentes (inmigrantes digitales) es muy variable (Bates, 2015).

Otro de los criterios, la facilidad de uso, es una de la característica de la RA que la torna accesible para la enseñanza y el aprendizaje. Los resultados de la primera encuesta mostraron que la mayoría de los estudiantes contaba con un dispositivo con cámara web, ya sea un móvil equipado con Android y/o una notebook con window y se conectaba a través de wifi. Dichos recursos tecnológicos son necesarios para el empleo de la RA en el aprendizaje y la enseñanza, según refieren los autores del marco teórico (Barroso Osuna et al, 2016; Cabero et al., 2018; García Herrero, 2018; Reporte EduTrends, 2015). Sin embargo, la misma encuesta mostró como una limitación la calidad del servicio de internet, que fue calificado como regular o malo por más de la mitad de los estudiantes y como la dificultad más importante de la cursada virtual en el contexto de la pandemia COVID-19.

Según la encuesta mencionada la tres cuarta parte de los alumnos desconocían la RA y dentro de los que la conocían, la mayoría no la habían empleado. Sin embargo en la videoconferencia de explicación de la tecnología RA expuesta en el Capítulo 7, los mismos estudiantes manifestaron, que habían empleado el código QR con el jefe de trabajos prácticos de Microbiología, quien les hacía preguntas a través de dicho recurso. Este desconocimiento podría ser explicado por las limitaciones de la investigación pedagógica sobre el empleo de la tecnología RA en el área de la salud que señalan algunos autores en el marco teórico, dado que los desarrollos tecnológicos no han sido acompañados de una suficiente reflexión teórica, por lo tanto el número de materiales educativos es escaso y la formación docente deficitaria (Cabero Almenara et al., 2018; Jáuregui, 2016.).

En base a las características de los estudiantes, la disponibilidad de dispositivos tecnológicos, conexiones y la facilidad de uso se seleccionó el código QR como disparador de imágenes 3D de Anatomofisiología con las que dichos alumnos podrían interactuar y así lograr un aprendizaje activo. Dicha TIC fue empleada por Barroso Osuna et al (2018) con estudiantes de Pedagogía y Educación Infantil y Primaria (Universidad



de Sevilla) referida al empleo de herramientas audiovisuales en contextos educativos, mediante libros con notas de clase enriquecidas con tecnología RA.

Cabero Almenara, et al. (2018) señala que la RA puede ser una alternativa para el aprendizaje de Anatomofisiología, pero solo puede ser efectiva en el marco de un diseño adecuado de la enseñanza, esta afirmación se relaciona con el siguiente objetivo del trabajo:

- *Diseñar una secuencia de aprendizaje para la enseñanza de Anatomofisiología empleando recursos RA.*

En el marco del presente trabajo final integrador, en el año 2020 se diseñó y desarrolló una secuencia didáctica empleando recursos RA, destinada a estudiantes de segundo año de enfermería, matriculados en la materia Práctica integradora II que aborda los cuidados de la salud del neonato y de los adolescentes. Se promovió la participación activa de los estudiantes bajo la modalidad de aprendizaje basado en la resolución de problema y su desempeño como pro-consumidores, mediante la producción de un recurso educativo abierto, que consistía en la creación grupal de un código QR con el acceso a un vídeo explicativo del trayecto de una vena para la colocación de un catéter venoso central de inserción periférica en recién nacidos internados en la terapia neonatal.

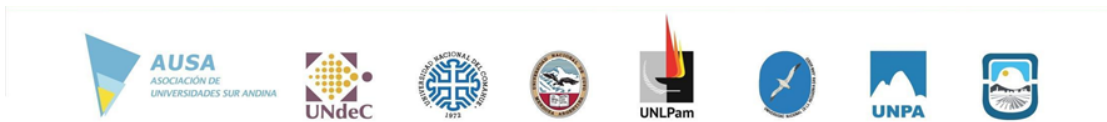
Los estudiantes participaron en un trabajo colaborativo con la creación de un recurso educativo abierto empleando tecnología RA e imágenes 3D para la resolución de un problema de capacitación en una habilidad de enfermería que requería conocimientos de Anatomofisiología. De esta manera se los trató de incentivar para que vivieran sus propias experiencias aplicando los conceptos adquiridos en el aula para resolver situaciones de la práctica. Como señala Barroso Osuna et al. (2018) con respecto al empleo de la RA en la enseñanza:

“favorecen una enseñanza activa por parte del estudiante, puesto que él es quien controla el proceso de aprendizaje al tomar la decisión de cuándo necesita aumentar la información y combinar lo real y lo virtual. Desde esta perspectiva podemos decir que la RA facilita el desarrollo de una metodología constructivista de enseñanza-aprendizaje...”(p. 1277).

En los resultados de este trabajo desarrollados en el Capítulo 6, se exponen los 10 códigos QR creados por los estudiantes con enlaces a vídeos o documentos compartidos en internet, que contenían explicaciones de la circulación venosa elaboradas con texto escrito, imágenes bidimensionales o 3D. Dos de los grupos de estudiantes relacionaron la descripción del trayecto venoso con la técnica de colocación de un catéter venoso central de inserción periférica.

El último objetivo del trabajo se relaciona con la evaluación que efectuaron los estudiantes a la experiencia didáctica.

- *Valorar la propuesta didáctica con recursos RA mediante una encuesta adaptada al contexto de desarrollo del presente trabajo.*



La evaluación de la experiencia por los estudiantes se efectuó a través de la segunda encuesta, indagando la motivación hacia el aprendizaje en base a las cuatro dimensiones de Keller (en Barroso Osuna et al., 2018) descritas en el Capítulo 5.

Los resultados de la encuesta sobre el empleo de RA para la enseñanza de Anatomofisiología, reflejaron una tendencia positiva en la opinión de los estudiantes en cuanto a la atención al inicio y durante toda la tarea. Se observó una valoración positiva tanto los contenidos como las formas (tecnología RA, vídeos e imágenes 3D) empleadas en la experiencia, la diversidad de medios, muchos sintieron curiosidad por la información contenida en el QR e incluso manifestaron que aprendieron contenidos inesperados.

La opinión de los estudiantes también fue positiva en cuanto a la relevancia de la experiencia, porque tenía relación con contenidos que habían trabajado en otras asignaturas, percibieron la utilidad del tema para satisfacer sus necesidades de aprendizaje y manifestaron su intención de volver a emplear estos recursos.

El nivel de confianza de los estudiantes en la RA para el aprendizaje de Anatomofisiología no tuvo una tendencia tan positiva como la atención y relevancia, sin embargo para la mayoría de los estudiantes los modelos 3D reproducen los modelos anatómicos reales. Como se menciona en el Capítulo 4, una de las ventajas de la RA al emplear marcadores artificiales como los códigos QR, es que al permitir a los estudiantes la interacción y manipulación de objetos en 3D, contribuye a la motivación de los mismos hacia el aprendizaje (Cabero et al., 2018) y brinda la posibilidad de interactuar con los órganos y/o sistemas en los diferentes planos del espacio real. Por lo tanto, el empleo de objetos con tecnología RA e imágenes 3D podría ser una alternativa al empleo de cadáveres que, como se ha señalado en otros capítulos de este trabajo se encuentra cuestionado por motivos éticos y económicos (Cabero Almenara et al, 2018; Henssen et al., 2019).

Más de la mitad de los estudiantes experimentaron satisfacción y placer al trabajar con la RA y disfrutaron la realización de la tarea. Otro aspecto que podría haber contribuido a la motivación fue la integración de los smartphones a la secuencia didáctica, como concluyen varios autores en sus experiencias, el hecho que los estudiantes utilicen estos dispositivos cotidianamente, les facilita el empleo de los recursos RA al poder descargar las aplicaciones e interactuar con ellas transformándose en protagonistas activos de su aprendizaje y disfrutar la realización de la tarea. Esto podría favorecer la aceptación de dichas tecnologías así como su utilización con los contenidos de otras materias (Barroso Osuna et al., 2016; Cabero Almenara et al., 2018, Hanssen et al., 2019).

Por último cabe mencionar otros desarrollos que si bien escapan a los objetivos del presente trabajo, podrían ser indagados en instancias posteriores, dado que contribuyen a la formación de los estudiantes en prácticas y técnicas de enfermería en escenarios virtuales dinámicos, interactivos y seguros para los pacientes, estudiantes de enfermería y enfermeros. A modo de ejemplo se pueden mencionar:

- Software con RV para la creación de una sala de atención de salud simulada e inmersiva, a la que el estudiante accede a través de una pantalla HMD, y así puede interactuar con el entorno y con un PV realizando sus prácticas, con la ventaja de poder reiterar las experiencias y aprender cometiendo errores de forma segura para él



y para los pacientes además de recibir la retroalimentación de los docentes (J Pottle,2019).

- La RCP mediante una herramienta multisensorial (audio, visual, táctil) inmersiva constituida por un maniquí de grabación de RCP (Laerdal Medical, Wappinger Falls, NY) integrado con un dispositivo RA comercial montado en la cabeza del estudiante (Microsoft Hololens, Microsoft, Redmond WA) que permite la retroalimentación audiovisual de la práctica.

De la experiencia realizada se observa que, para la incorporación de la RA a la formación universitaria, se deben considerar aspectos, tales como: formación del profesorado para su uso y diseño; la creación de centros de apoyo en la producción de documentos tecnológicos para la enseñanza y la incorporación de personal especializado en tecnologías a los procesos de enseñanza de las diferentes disciplinas.

Como corolario del presente trabajo se podrían enunciar las respuestas a los interrogantes planteados en el Capítulo 2

- ¿Cómo se pueden utilizar estos recursos digitales para mejorar el aprendizaje de Anatomofisiología de los estudiantes de enfermería?

Mediante la incorporación de los dispositivos móviles a los entornos de aprendizaje, para que los estudiantes puedan descargar las aplicaciones con tecnología RA. Dichos recursos podrían reducir la carga cognitiva del aprendizaje de Anatomofisiología, enriqueciendo el contexto real con información virtual en diversos formatos (sonido, tacto, imágenes 2D o 3D fijas o móviles) con alto impacto sensorial, además de posibilitar un alto grado de interactividad que permite a los estudiantes, la rotación de las estructuras anatómicas en los diferentes planos del espacio, o la disección de una región del cuerpo humano.

- ¿Cuál es el diseño de una propuesta de aprendizaje en la que se utilicen recursos con tecnología RA, que promuevan el aprendizaje activo de los estudiantes?.

Para lograr aprendizajes significativos de los contenidos de Anatomofisiología se deben emplear los recursos con tecnología RA en el marco de estrategias de enseñanza debidamente planificadas, para promover en los estudiantes la construcción de esquemas cognitivos, a través de su participación en actividades de elaboración, abstracción e inferencias.

- ¿Cuál sería el rol que deberían adoptar docentes y estudiantes, en dicha propuesta, para aprender los contenidos de Anatomofisiología y aplicarlos en el contexto de la práctica de enfermería?.

El empleo de recursos digitales RA podría ser una oportunidad para redefinir los roles de docentes y estudiantes fuertemente interpelados en la sociedad del conocimiento. La optimización de la enseñanza demanda un docente administrador de los medios de aprendizaje, orientador de los estudiantes, en cuanto a la interpretación de la información a la que acceden en la web y diseñador de espacios de reflexión en los que los estudiantes construyan los conocimientos de la asignatura.

9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Balian, S., McGovern, S. K., Abella, B. S., Blewer, A. L., & Leary, M. (2019). Feasibility of an augmented reality cardiopulmonary resuscitation training system for health care providers *Heliyon*, 5(8), e02205. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31406943/>
- Barroso Osuna, J. M., Cabero Almenara, J., & Moreno-Fernández, A. M. (2016). La utilización de objetos de aprendizaje en realidad aumentada en la enseñanza de la medicina. *Innoeduca. International Journal of Technology and Educational Innovation*, 2 (2), 77-83.
- Barroso Osuna, J., Cabero Almenara, J., & Gutiérrez-Castillo, J. J. (2018). La producción de objetos de aprendizaje en realidad aumentada por estudiantes universitarios. Grado de aceptación de esta tecnología y motivación para su uso. *Revista mexicana de investigación educativa*, 23(79), 1261-1283.
- Bates, A. W. (2015). La enseñanza en la era digital. *Una guía para la enseñanza y el aprendizaje*. BC Campus. Recuperado de <https://open.bccampus.ca/find-open-textbooks>.
- Cabero Almenara, J., García Jiménez, F., & Barroso Osuna, J. M. (2016). La producción de objetos de aprendizaje en “Realidad Aumentada”: la experiencia del SAV de la Universidad de Sevilla. *International Journal of Educational Research and Innovation (IJERI)*, 6, 110-123.
- Cabero Almenara, J., Barroso Osuna, J., Puentes Puente, Á., & Cruz Pichardo, I. (2018). Realidad Aumentada para aumentar la formación en la enseñanza de la Medicina. *Educación Médica Superior*, 32(4), 56-69.
- Davis, F. D. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS quarterly*, 319-340.
- Enguita, M. F. (2016). *La educación en la encrucijada*. Fundación Santillana.
- Erolin C. (2019) Creating a new "reality" for medical education: the Nexus Reality Lab for virtual reality. *Adv Exp Med Biol.*; 1138: 1-16.
- Fracchia, C. Alonso de Armiño, A. Martins, A. (2015). Enseñanza de Ciencias Naturales. *Revista Iberoamericana de Educación en Tecnología y Tecnología en Educación* N°16 | ISSN 1850-9959 | Diciembre 2015 | Red de Universidades Nacionales con Carrera en Informática – Universidad Nacional de La Plata (RedUNCI UNLP).
- García Herrero, S. B. (2018). Tics en el proceso de enseñanza-aprendizaje en Enfermería: posibilidades de la realidad aumentada <https://uvadoc.uva.es/handle/10324/30508>
- Garret, R. M. (1995). Resolver problemas en la enseñanza de las ciencias. *Alambique*, 5(2), 6-15.



- Georg, C., & Zary, N. (2014). Web-based virtual patients in nursing education: development and validation of theory-anchored design and activity models. *Journal of medical Internet research*, 16(4), e105. <https://www.jmir.org/2014/4/e105/>
- Girau, E., Mura, F., Bazurro, S., Casadio, M., Chirico, M., Solari, F., & Chessa, M. (2019, July). A mixed reality system for the simulation of emergency and first-aid scenarios. In *2019 41st Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society (EMBC)* (pp. 5690-5695). <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31947144/>
- Halic, T., Kockara, S., Bayrak, C., & Rowe, R. (2010, October). Mixed reality simulation of rasping procedure in artificial cervical disc replacement (ACDR) surgery. In *BMC bioinformatics* (Vol. 11, No. 6, pp. 1-17). BioMed Central.
- Hanson, J., Andersen, P. y Dunn, PK (2019). Efectividad de la visualización tridimensional en los conocimientos y logros de estudiantes de pregrado en enfermería y partería en farmacología: un estudio de métodos mixtos. *Nurse Education Today*, 81, 19-25. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/31306850>
- Hauze, SW, Hoyt, HH, Frazee, JP, Greiner, PA y Marshall, JM (2019). Mejorar la educación en enfermería a través de la realidad mixta holográfica asequible y realista: el paciente irtual estandarizado para la simulación clínica. En *Visualización biomédica* (págs1-13). Springer, Cham. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30919290/>
- Henssen, D. J. H. A., van den Heuvel, L., De Jong, G., Vorstenbosch, M. A. T. M., van Cappellen, V. W. A., Van den Hurk, M. M., ... & Bartels, R. H. M. A. (2019). Neuroanatomy Learning: Augmented Reality vs. Cross-Sections. *Anatomical sciences education*.
- Jauregui, D. (2016). Aplicaciones de realidad aumentada para la práctica de los profesionales sanitarios: revisión de la literatura. Universidad pública de Navarra.
- Lilly, J., Kaneshiro, K. N., Misquith, C., & Dennett, B. (2019). Creating a new "reality" for medical education: the Nexus Reality Lab for virtual reality. *Journal of the Medical Library Association : JMLA*, 107(4), 609–610. <https://doi.org/10.5195/jmla.2019.784> <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31607823/>
- Meirieu, P. (2013). La opción de educar y la responsabilidad pedagógica. In *Conferencia. Ministerio de Educ. de la Nación*. <https://www.youtube.com/watch?v=UHhKjKYGfhw>
- Milgram, P., Kishino F (1998) Una taxonomía de pantallas visuales de realidad mixta. *Ieice Transactions on Information and Systems*, E77D (12): 1321-1329.
- Moro, C. y Gregory, S. (2019). Utilizando visualizaciones anatómicas y fisiológicas para mejorar la experiencia de aprendizaje de los estudiantes cara a cara en ciencias y medicina biomédica. En *Biomedical Visualization* (pp. 41-48). Springer, Cham.



- Moro, C., Štromberga, Z., Raikos, A. y Stirling, A. (2017). La efectividad de la realidad virtual y aumentada en ciencias de la salud y anatomía médica. *Educación en ciencias anatómicas*, 10 (6), 549-559.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28419750?dopt=Abstract>
- Pottle J. (2019) Realidad virtual y transformación de la educación médica. *Revista de Salud Futura* J. 2019 Oct;6(3):181-185. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31660522/>
- Pons, J. D. P., & Cortés, R. J. (2007). Buenas prácticas con TIC apoyadas en las Políticas Educativas: claves conceptuales y derivaciones para la formación en competencias. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa-RELATEC*, 6(2), 15-28.
- Román Graván, P. (2012). Diseño, elaboración y puesta en práctica de un observatorio virtual de códigos QR. *Revista d'Innovació Educativa*, 9, 1-9.
https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/16375/file_1.pdf?sequence=1
- Tecnológico de Monterrey (dic 2017). Reporte EduTrends. Radar de Innovación Educativa.
<https://observatorio.tec.mx/edu-trends-realidad-virtual-y-realidad-aumentada>
- Tecnológico de Monterrey (abril 2019). Reporte EduTrends. Credenciales alternativas.
<https://observatorio.tec.mx/edu-trends-credenciales-alternativas>
- Tortora, G. J., & Derrickson, B. (2016). *Corpo Humano-: Fundamentos de Anatomia e Fisiologia*. Artmed Editora.
- Venegas E. Fuerte, K. Román R. Murillo, A. Guijosa, C. Delgado, P. García-Bullé, S.
- White, D. (2016) Visitante o residente digital, ¿tú cómo navegas
<https://www.uoc.edu/portal/es/news/actualitat/2016/086-visitante-residente-digital.html>
- Wu SH, Huang CC, Huang SS, Yang YY, Liu CW, Shulruf B, Chen CH. Effect of virtual reality training to decreases rates of needle stick/sharp injuries in new-coming medical and nursing interns in Taiwan. *J Educ Eval Health Prof*. 2020 Jan;17:1. doi: 10.3352/jeehp.2020.17.1. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31955547/>
- Yamine, K., & Violato, C. (2015). A meta-analysis of the educational effectiveness of three-dimensional visualization technologies in teaching anatomy. *Anatomical sciences education*, 8(6), 525-538. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25557582>



ANEXO I

"Empleo de Realidad Aumentada en la Enseñanza de Anatomofisiología"

Esta encuesta forma parte de mi trabajo integrador final de la Maestría en Enseñanza en Escenarios Digitales de la Asociación de Universidades Sur Andina. En el marco de dicho trabajo el objetivo es indagar el empleo de realidad aumentada como recurso de aprendizaje. Desde ya muchas gracias por su participación. María Esther Castro

***Obligatorio**

Registre a continuación su dirección de correo electrónico. *

Tu respuesta

¿Podría señalar su edad dentro del siguiente rango?

- Menor de 25 años
- Entre 25 y 35 años
- Entre 36 y 50 años



¿En que año egresó de la escuela secundaria?

- 2019
- 2018
- Entre 2010 y 2017
- Antes del 2010

¿Ha aprobado Anatomofisiología? *

- Sí
- No

Con respecto a los contenidos de Anatomofisiología, le resultaron

- Extremadamente complejos
- Medianamente complejos
- Complejos
- Escasamente complejos

¿Qué tipo de dispositivo emplea para conectarse al aula virtual?

- Notebook
- Tablets
- Celular smartphone
- PC de escritorio
- Otro celular

¿Qué tipo de sistema operativo tiene su dispositivo?

- Android
- IOS
- Windows
- Linux
- Otros

Especifique cuál es el sistema operativo que posee

Tu respuesta _____

¿Qué tipo de conexión emplea para conectarse?

- WI-FI
- Datos
- No tengo conexión

¿Cómo calificaría el servicio de internet con el que usted cuenta?

- Muy Bueno
- Bueno
- Regular
- Malo

Señale dentro de las siguientes opciones, el problema más frecuente que ha tenido con la enseñanza virtual, en el contexto de la pandemia.

- Conexión
- Dispositivo
- Complejidad de las herramientas empleadas (aula virtual, google drive, videoconferencia)
- Otros

Especifique qué otro tipo de dificultades se le presentaron.

Tu respuesta

¿Conoce la realidad aumentada?

- Si
- No

Si contestó SI en la pregunta anterior, ¿en qué la ha empleado? Cuéntenos si lo hizo por ejemplo: juego, aprendizaje, la conozco pero no la he empleado, etc.

Tu respuesta

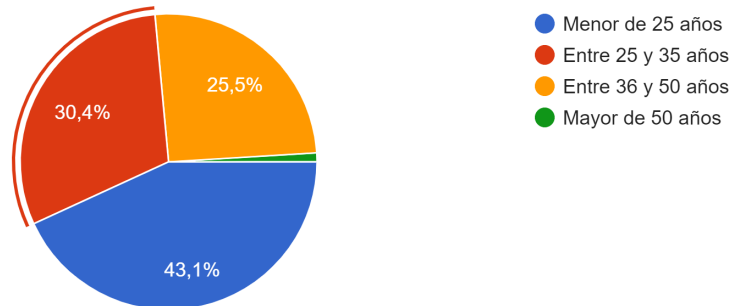
Enviar

ANEXO II

Encuesta "Empleo de recursos virtuales en la Enseñanza de Anatomofisiología"

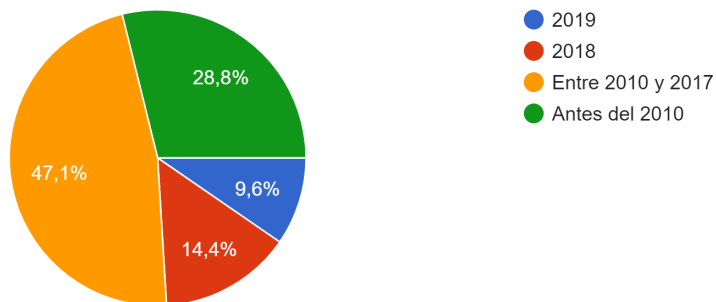
¿Podría señalar su edad dentro del siguiente rango?

102 respuestas



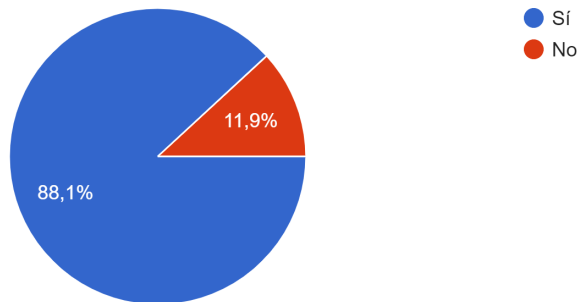
¿En que año egresó de la escuela secundaria?

104 respuestas



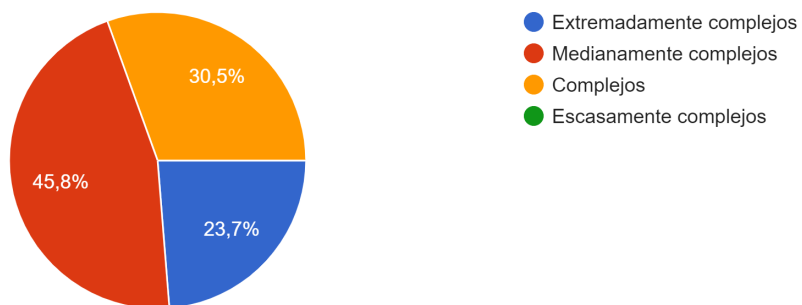
¿Ha aprobado Anatomofisiología?

59 respuestas



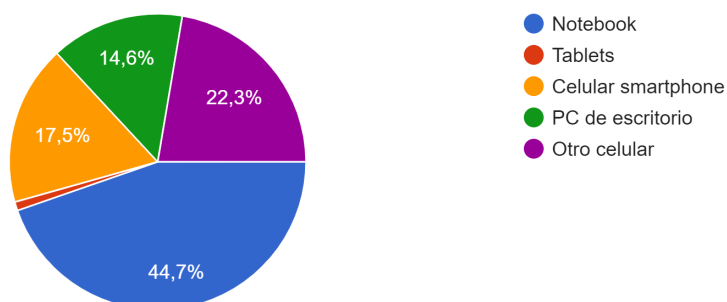
Con respecto a los contenidos de Anatomofisiología, le resultaron

59 respuestas



¿Qué tipo de dispositivo emplea para conectarse al aula virtual?

103 respuestas



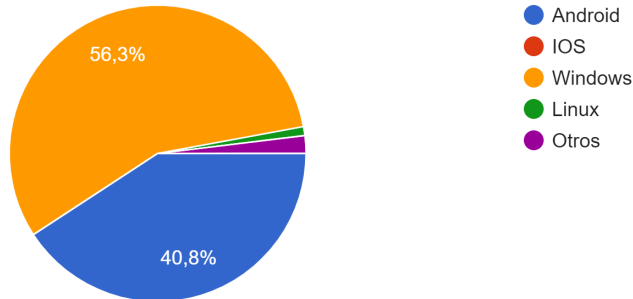


AUSA
ASOCIACIÓN DE
UNIVERSIDADES SUR-ANDINA



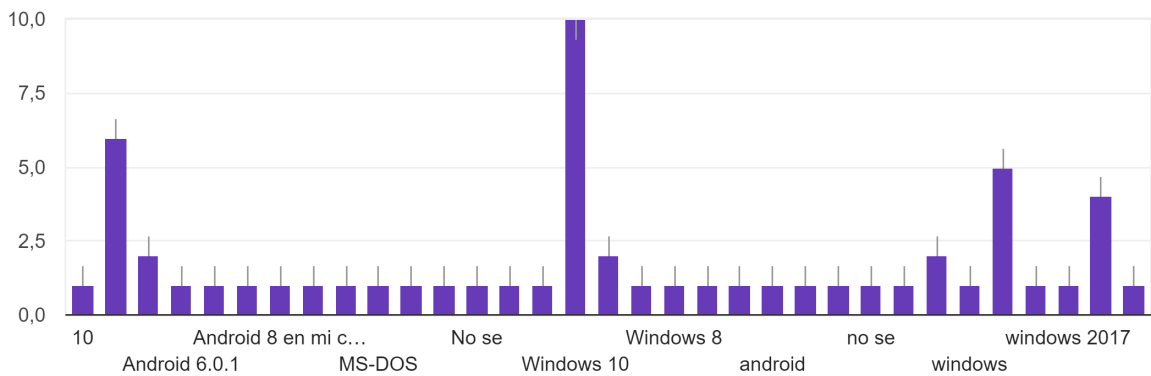
¿Qué tipo de sistema operativo tiene su dispositivo?

103 respuestas



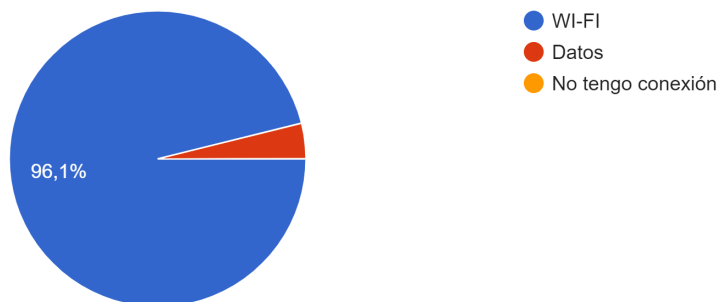
Especifique cuál es el sistema operativo que posee

57 respuestas



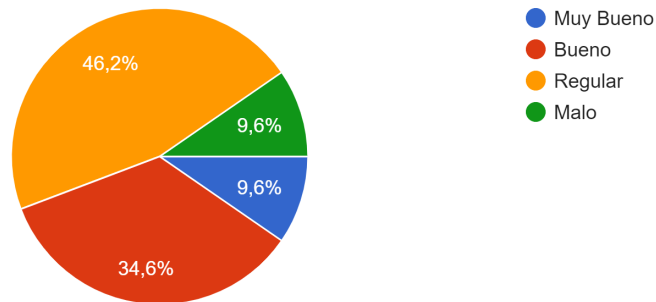
¿Qué tipo de conexión emplea para conectarse?

103 respuestas



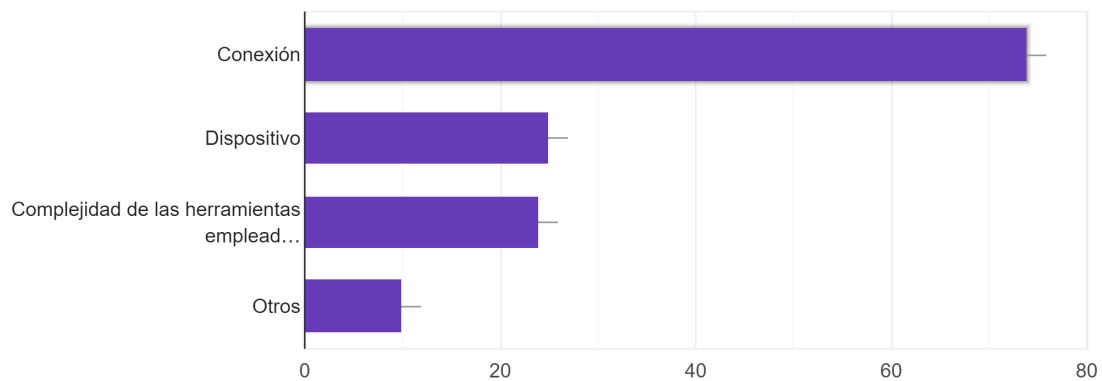
¿Cómo calificaría el servicio de internet con el que usted cuenta?

104 respuestas



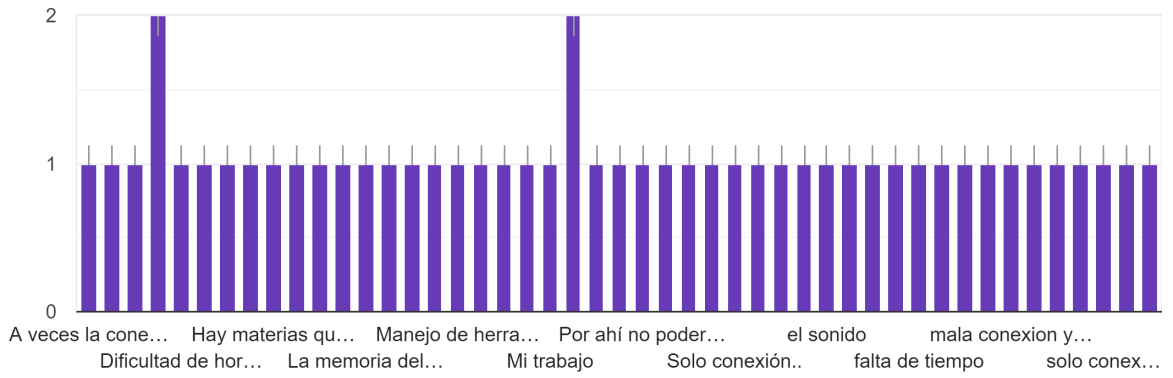
Señale dentro de las siguientes opciones, el problema más frecuente que ha tenido con la enseñanza virtual, en el contexto de la pandemia.

103 respuestas



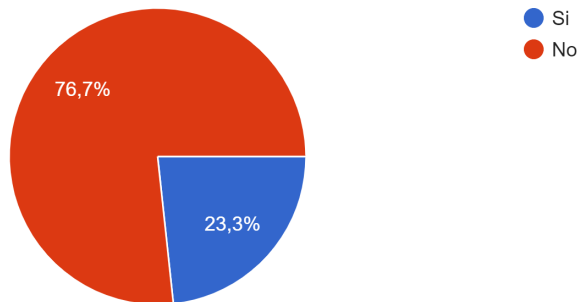
Especifique qué otro tipo de dificultades se le presentaron.

49 respuestas



¿Conoce la realidad aumentada?

103 respuestas





Si contestó SI en la pregunta anterior, ¿en qué la ha empleado? Cuéntenos si lo hizo por ejemplo: juego, aprendizaje, la conozco pero no la he empleado, etc.

27 respuestas

No

La conozco pero no la he empleado

la conozco pero no la he empleado

No la conozco

La conosco pero no la e empleado

Para estudiar y relacionar lo aprendido

asta el momento no lo he empleado al tenes uno computadora prestada con un disco duro que no posee las cualidades necesarias solo la he usado para el propósito de estudio o realizar las actividades.

aprendizaje

En aprendizaie

ANEXO III SECUENCIA DIDÁCTICA

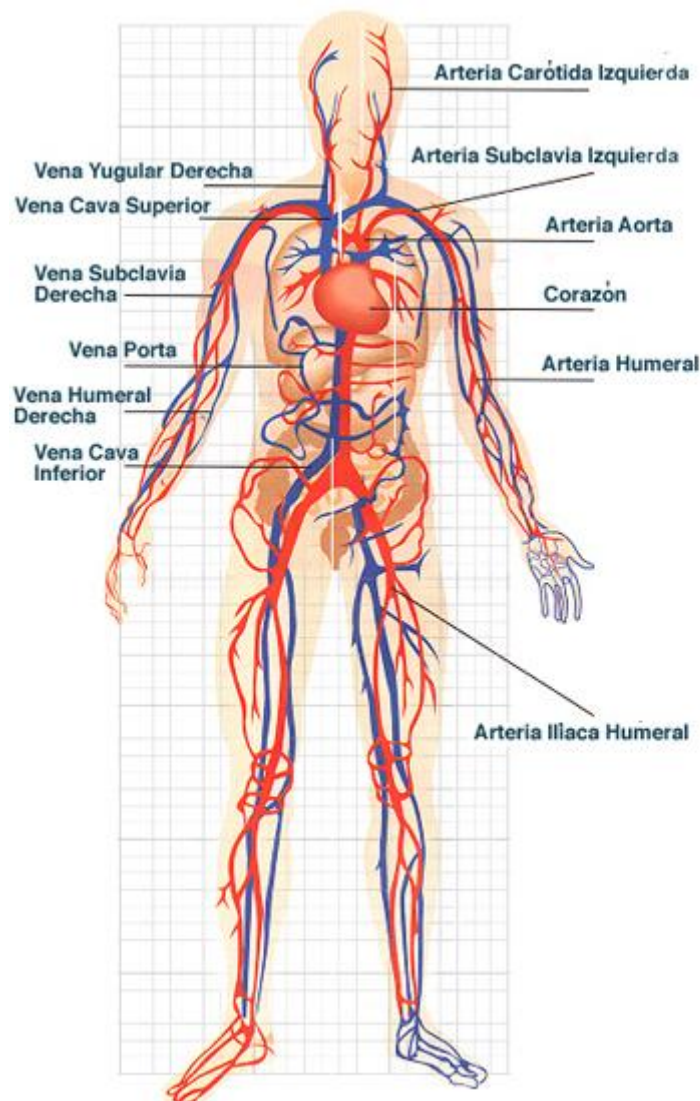
ANATOMOFISIOLOGÍA

PROFESORA MARÍA ESTHER CASTRO

DESTINATARIOS: ESTUDIANTES DE PRÁCTICA INTEGRADORA II DE LA
LICENCIATURA DE ENFERMERÍA FCEYN UNLPam

VÍAS CIRCULATORIAS

ARTERIAS, VENAS CAPILARES



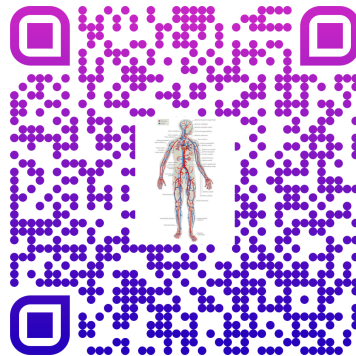
OBJETIVO

Conocer y aplicar herramientas de Realidad Aumentada para aprender las vías circulatorias del sistema cardiovascular.

CONTENIDOS: Vías circulatorias: Circulación sistémica: Arterial: Arteria Aorta ascendente, cayado aórtico, aorta torácica y abdominal y sus ramas. Circulación venosa sistémica: Seno coronario. Vena cava Superior e Inferior. I.

1. EXPERIENCIA DE APRENDIZAJE DE LA CIRCULACIÓN VENOSA CON RA

- Encuentro por videoconferencia por ZOOM con la introducción a la Realidad Aumentada como recurso de aprendizaje de Anatomofisiología, sus características, las diferentes herramientas disponibles. Explicación de la experiencia de aprendizaje de Circulación Venosa planificada con RA.
- Se compartirá a modo de ejemplo, un Código QR con acceso a un vídeo explicativo de la circulación sanguínea por las venas superficiales del miembro superior¹².



QR Circulación venosa en miembro superior

2. ELABORANDO EL RECURSO DE APRENDIZAJE DE CIRCULACIÓN VENOSA CON RA

- Constituir un grupo de 5 a 8 integrantes y registrar el Nombre, Apellido y dirección de correo electrónico de cada integrante en “Registro de recursos RA Anatomofisiología” seleccionando una de las siguientes vías venosas: Venas del Miembro Superior-Venas del Miembro Inferior-Venas del cuello-Venas del pliegue Inguinal.
- Crear un documento colaborativo en Google drive que se llamará “Apellido y nombre de integrantes del grupo: vía venosa seleccionada”.
- Analicen y resuelvan la situación problema que se plantea a continuación.

¹² <https://apps.apple.com/pa/developer/victor-gonzalez-galvan/id942226041>

Uds son enfermeros de planta del Servicio de Terapia Intensiva Pediátrica de un Hospital y se les asigna la tarea de capacitar a enfermeros que ingresan a dicho servicio, en la colocación de accesos venosos periféricos y/o centrales (vías percutáneas) en pacientes pediátricos. Para ello deciden elaborar un recurso digital empleando Realidad Aumentada con imágenes en tres dimensiones, como herramienta de aprendizaje y de consulta de los/as enfermeros/as ingresantes. En dicho recurso deberán describir las arterias y venas de la región seleccionada, teniendo en cuenta las características de la pared del vaso, su recorrido y dirección del flujo sanguíneo hacia las venas que desembocan en el corazón y del flujo sanguíneo arterial a través de las arterias que salen del corazón.

Para la resolución del problema podrían consultar algunas herramientas en la presentación Herramientas RA

- Elaborar un vídeo explicativo con la herramienta 3D seleccionada.
- Subir al canal de youtube del grupo
- Generar un código QR para que los enfermeros destinatarios de la capacitación puedan acceder desde su dispositivo.

ANEXO IV

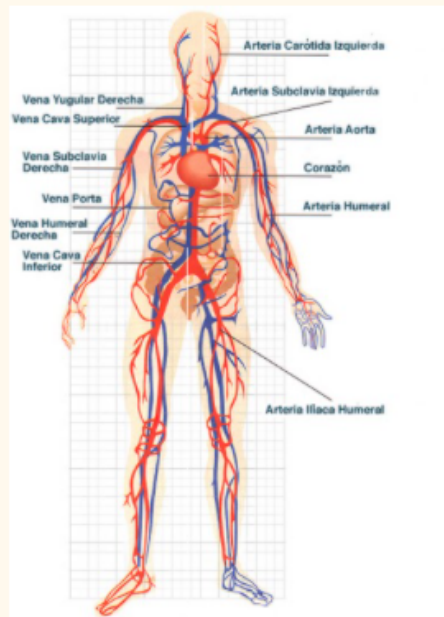
GUÍA DE ACTIVIDADES Y RECURSOS RA Y 3 D DE ANATOMOFISIOLOGÍA

ANATOMOFISIOLOGÍA

PROFESORA MARÍA ESTHER CASTRO

DESTINATARIOS: ESTUDIANTES DE LA LICENCIATURA DE ENFERMERÍA FCEYN UNLPam

VÍAS CIRCULATORIAS: ARTERIAS, VENAS CAPILARES



OBJETIVO

Conocer y aplicar herramientas de Realidad Aumentada para aprender las vías circulatorias del sistema cardiovascular.

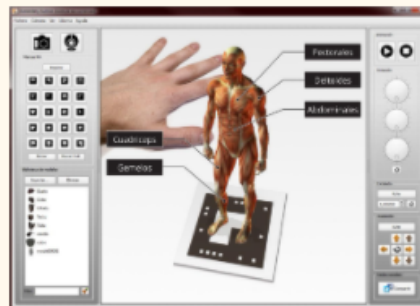
Contenidos: Vías circulatorias: Circulación sistémica: Arterial: Arteria Aorta ascendente, cayado aórtico, aorta torácica y abdominal y sus ramas. Circulación venosa sistémica: Seno coronario. Vena cava Superior e Inferior.

1. EXPERIENCIA DE APRENDIZAJE DE LA CIRCULACIÓN VENOSA CON RA

Encuentros por Vías venosas EL LUNES 26 DE OCTUBRE 9:30 a 11:30 HS. y el Jueves 5 de noviembre 8:30 A 10:00 HS.

Accesos Percutáneos en Neonatología a cargo de la licenciada Paola Quinteros Especialista en Neonatología y Jefa de la Terapia Intensiva Neonatal de Clínica Modelo.

Introducción a la Realidad Aumentada como recurso de aprendizaje de anatomía y fisiología, sus características, las diferentes herramientas disponibles. Explicación de la experiencia de aprendizaje de Circulación Venosa planificada con RA empleando Aumentaty Author.



Código QR vídeo explicativo de la circulación sanguínea por las venas superficiales del miembro superior creado por la que suscribe empleando el recurso Sistema Circulatorio 3_D Ing. Víctor González Galván .



2. ELABORANDO EL RECURSO DE APRENDIZAJE DE CIRCULACIÓN VENOSA CON RA

- Constituir un grupo de 10 integrantes y registrar el Nombre, Apellido y dirección de correo electrónico de cada integrante en el anexo [REGISTRO DE RECURSOS RA](#)

Profesora María Esther Castro. Médica Pediatra y Neonatóloga

ANATOMOFISIOLOGÍA seleccionado una de las siguientes vías venosas: **Venas del Miembro Superior-Venas del Miembro Inferior-Venas del cuello-Venas de miembros inferiores.**

- Crear un documento colaborativo en Google drive que se llamará "APELLIDO Y NOMBRE DE INTEGRANTES DEL GRUPO : VÍA VENOSA SELECCIONADA".

Esta actividad se realizará a partir de las siguientes consignas:

Analicen y resuelvan la situación problema que se plantea a continuación.

Uds son enfermeros de planta del Servicio de Terapia Intensiva Neonatal de un Hospital y se les asigna la tarea de capacitar a enfermeros que ingresan a dicho servicio, en la colocación de accesos venosos periféricos y/o centrales (vías percutáneas) en los pacientes internados que lo requieran. Para ello deciden elaborar un recurso digital empleando Realidad Aumentada con imágenes en tres dimensiones, como herramienta de aprendizaje y de consulta de los/as enfermeros/as ingresantes. En dicho recurso describen las venas de la región seleccionada, teniendo en cuenta las características de la pared del vaso, su recorrido y dirección del flujo sanguíneo hacia las venas que desembocan en el corazón.

- Elaborar un vídeo explicativo con la herramienta 3D seleccionada.



- Subir al canal de youtube del grupo
- Generar un código QR para que los enfermeros destinatarios de la capacitación puedan acceder desde su dispositivo móvil.

RECURSOS DIGITALES

[APLICACIONES PARA IMÁGENES 3 D](#)

[CREA CÓDIGOS QR PERSONALIZADOS](#)

[LECTOR DE CÓDIGOS QR](#)

TUTORIALES

[¿CÓMO ESCANEAR CÓDIGOS QR?](#)

[¿CÓMO CREAR UN CÓDIGO QR?](#)

Profesora María Esther Castro. Médica Pediatra y Neonatóloga

4

3. COMPARTIENDO LOS RECURSOS

- Cada grupo deberá compartir el código QR con otro grupo, para probar el recurso y efectuar los aportes y/o sugerencias que crean necesarias. Para ello deberán acceder nuevamente al anexo [REGISTRO DE RECURSOS PARA VÍAS VENOSAS](#) y seleccionar el enlace del grupo que le corresponda. El grupo 1 deberá probar el recurso del grupo 3 y viceversa. El grupo 2 deberá probar el recurso elaborado por el grupo 4 y viceversa.

4. INTERCAMBIO DE LAS EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE

Encuentro para compartir los recursos elaborados por cada grupo el jueves 12 de noviembre de 8:30 a 10 hs.

5. ENCUESTA ONLINE



ANEXO V

ENCUESTA LA RA COMO ESTRATEGIA DE APRENDIZAJE PARA ANATOMOFISIOLOGÍA

Valoración del curso

Envía tus comentarios sobre el trabajo práctico que acabas de hacer, en el contexto del trabajo final integrador de la MEED "La realidad Aumentada como estrategia de Aprendizaje para Anatómofisiología de la Licenciatura de Enfermería de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad Nacional de La Pampa" Son muy útiles para mí tus aportes .

*Obligatorio

Quando vi por primera vez la lección, tuve la impresión de que sería fácil para mí *

1 2 3 4 5
en desacuerdo Totalmente de acuerdo

Había algo interesante en los materiales con RA que me llamó la atención *

1 2 3 4 5
En desacuerdo Totalmente de acuerdo



Estos contenidos con los recursos RA empleados me resultaron más difícil de entender de lo que me gustaría que fuera *

	1	2	3	4	5	
En desacuerdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Totalmente de acuerdo

Después de la presentación del enunciado del trabajo práctico me sentí seguro de que yo sabía lo que tenía que aprender de este tema. *

	1	2	3	4	5	
En desacuerdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Totalmente de acuerdo

Al completar el trabajo práctico tuve la sensación de satisfacción de logro *

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

El contenido del trabajo práctico está relacionado con información trabajada previamente en otras asignaturas de la carrera. *

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

La información abordada en el trabajo práctico era tanta y compleja que me resultó difícil recordar los puntos importantes. *

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

La tecnología de la RA me llamó la atención *

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Los recursos empleados de RA no lograron mostrarme de qué manera se podría beneficiar con su uso el aprendizaje del tema *

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Completar este trabajo práctico con éxito fue importante para mí. *

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

La diversidad de medios incluidos en el material RA me ayudó a mantener la Atención en el tema. *

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Los contenidos abordados en el Trabajo Práctico eran tan abstracto que resultaba difícil mantener la atención. *

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Mientras trabajaba en este trabajo práctico yo estaba seguro de que podía aprender el contenido. *

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>



He disfrutado de esta actividad tanto que me gustaría emplear esta tecnología en el abordaje de otros temas. *

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

El contenido y la forma esta actividad con RA es relevante para mis intereses *

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

La forma de organizar la información con esta tecnología me ayudó a mantener la atención. *

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Hay explicaciones o ejemplos del uso de los conocimientos abordados en este Trabajo práctico. *

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Los modelos anatómicos 3 D representaban con fidelidad a los modelos anatómicos reales. *

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

La información descubierta a través de la experiencia con RA estimuló mi curiosidad. *

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>



He aprendido algunas cosas con RA que fueron sorprendentes e inesperadas. *

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Después de efectuar la actividad con RA, yo estaba seguro de ser capaz de pasar una prueba con el contenido presentado. *

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Esta actividad no era relevante para mis necesidades, porque yo sabía más del contenido. *

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

⋮

Me gustó el trabajo de esta actividad. *

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

La cantidad de repetición de las actividades me aburre. *

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

El contenido de la actividad con RA transmite la impresión de una información que vale la pena conocer. *

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>



Los logros alcanzados me ayudaron a sentirme recompensado por mi esfuerzo. *

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

La variedad de aplicaciones propuestas me ayudó a mantener mi atención en la actividad. *

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

El empleo de RA para el desarrollo de la actividad es aburrido *

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Podría relacionar esta actividad con los temas vistos o trabajados con anterioridad. *

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Hay tanto contenido que es irritante *

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Me sentía bien para completar con éxito esta actividad. *

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>



AUSA
ASOCIACIÓN DE
UNIVERSIDADES SUR ANDINA



UNdeC



UNIVERSIDAD REGIONAL DE
MENDOZA
1975



UNIVERSIDAD NACIONAL DE
CÓRDOBA



UNLPam



UNLP



UNPA



UNTA

El contenido y la forma de la actividad son útiles para mí. *

1

2

3

4

5

Realmente no pude entender los contenidos y la tecnología RA de esta actividad. *

1

2

3

4

5

La buena organización del material me ayudó a estar seguro de que iba a aprender el contenido. *

1

2

3

4

5

Si elegiste otro contanos un poco más del motivo que te llevó a realizar la actividad

Texto de respuesta larga

Contanos algo más en relación a la experiencia realizada.

Texto de respuesta larga

Fue un placer realizar esta actividad tan bien diseñada con tecnología RA. *

1

2

3

4

5

⋮

¿Por qué realizaste esta actividad? *

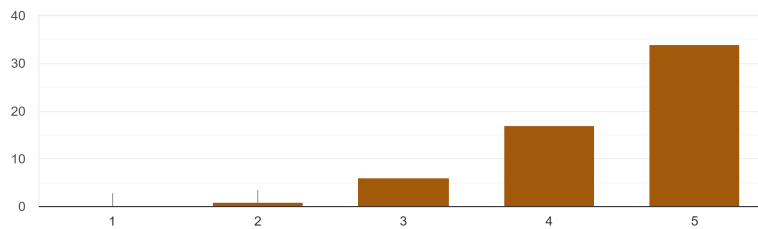
- Requisito para regularizar la materia
- Me venía bien la hora
- Me interesan los contenidos.
- Me interesa el empleo de tecnología RA.
- Opción
- Otra...

ANEXO VI

GRÁFICOS RESPUESTAS A ENCUESTA LA RA COMO ESTRATEGIA DE APRENDIZAJE PARA ANATOMOFISIOLOGÍA SEGÚN LAS DIMENSIONES ANALIZADAS

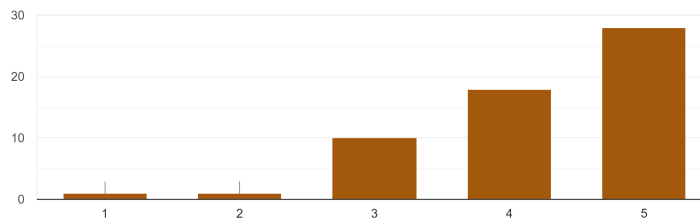
ATENCIÓN

Había algo interesante en los materiales con RA que me llamó la atención
58 respuestas



Respuestas a pregunta N° 2

La diversidad de medios incluidos en el material RA me ayudó a mantener la Atención en el tema.
58 respuestas

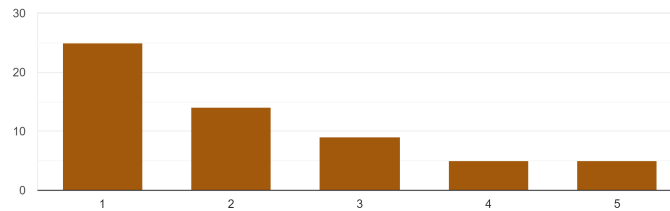


Respuestas a pregunta N° 8



Los contenidos abordados en el Trabajo Práctico eran tan abstracto que resultaba difícil mantener la atención.

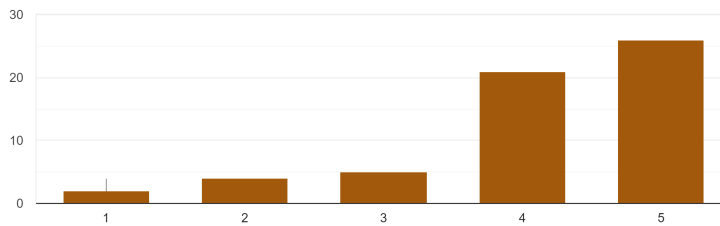
58 respuestas



Respuestas a pregunta N° 11

La forma de organizar la información con esta tecnología me ayudó a mantener la atención.

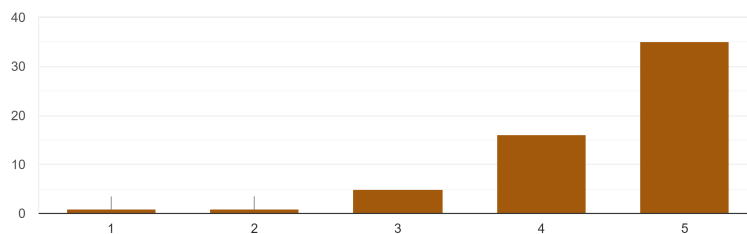
58 respuestas



Respuestas a pregunta N° 16

La información descubierta a través de la experiencia con RA estimuló mi curiosidad.

58 respuestas

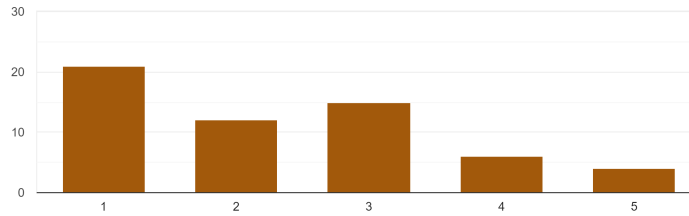


Respuestas a pregunta N° 19



La cantidad de repetición de las actividades me aburre.

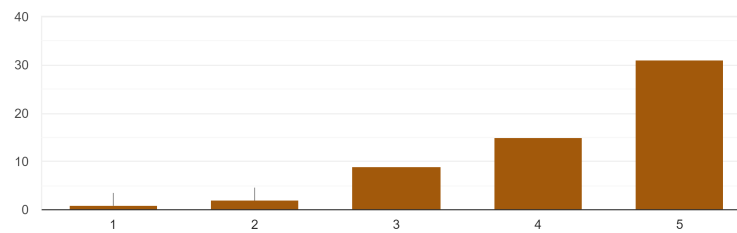
58 respuestas



Respuestas a pregunta N° 21

He aprendido algunas cosas con RA que fueron sorprendentes e inesperadas.

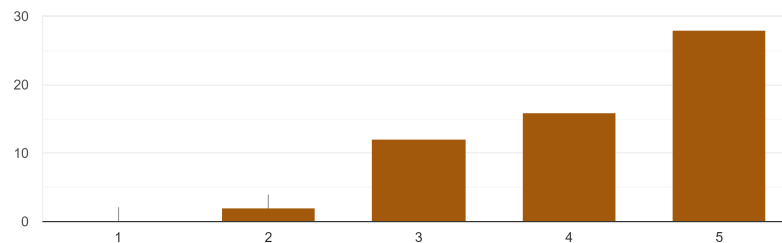
58 respuestas



Respuestas a pregunta N° 23

La variedad de aplicaciones propuestas me ayudó a mantener mi atención en la actividad.

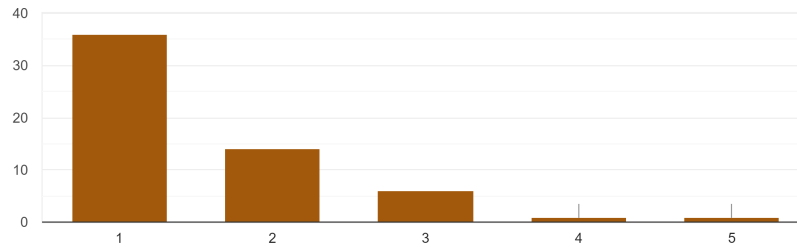
58 respuestas



Respuestas a pregunta N°27

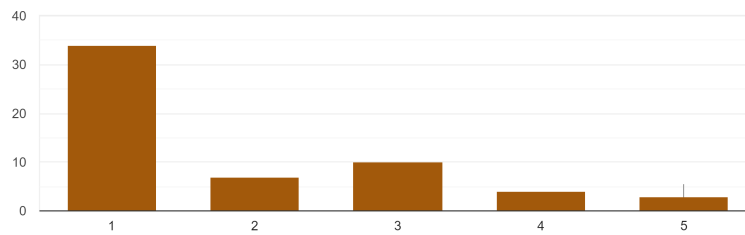


El empleo de RA para el desarrollo de la actividad es aburrido
58 respuestas



Respuestas a pregunta N° 28

Hay tanto contenido que es irritante
58 respuestas

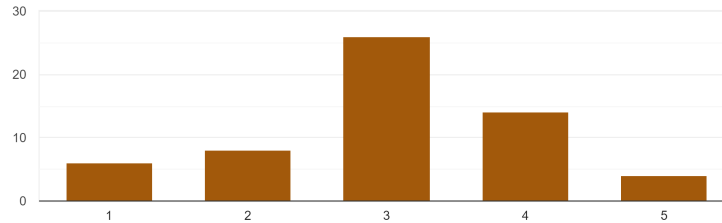


Respuestas a pregunta N° 30



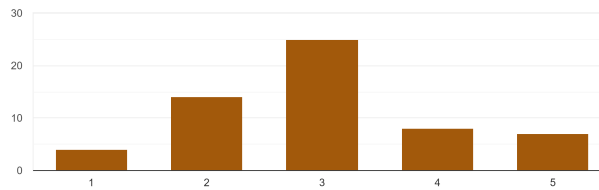
CONFIANZA

Cuando vi por primera vez la lección, tuve la impresión de que sería fácil para mí
58 respuestas



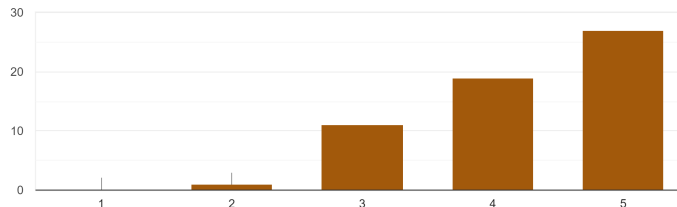
Respuestas a la pregunta N° 1

Estos contenidos con los recursos RA empleados me resultaron más difícil de entender de lo que me gustaría que fuera
58 respuestas



Respuestas a la pregunta N° 3

Después de la presentación del enunciado del trabajo práctico me sentí seguro de que yo sabía lo que tenía que aprender de este tema.
58 respuestas

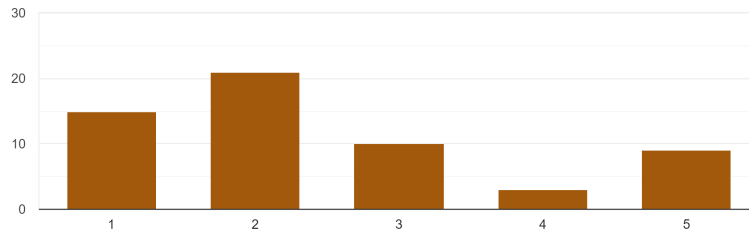


Respuestas a la pregunta N° 4



La información abordada en el trabajo práctico era tanta y compleja que me resultó difícil recordar los puntos importantes.

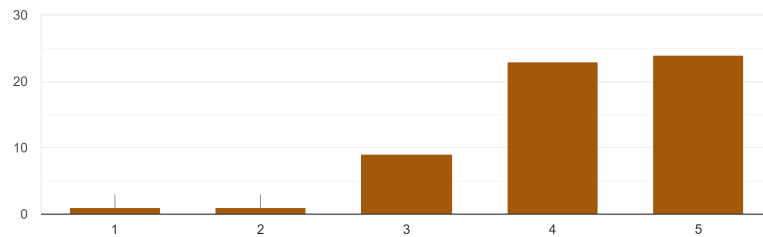
58 respuestas



Respuestas a la pregunta N° 7

Mientras trabajaba en este trabajo práctico yo estaba seguro de que podía aprender el contenido.

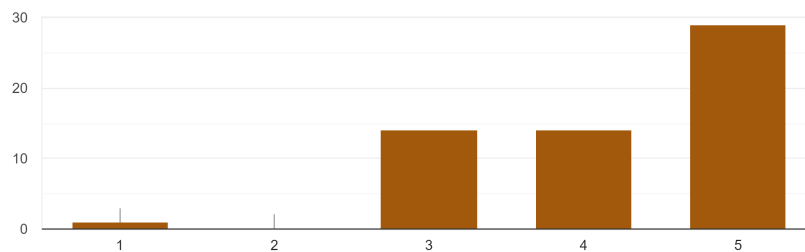
58 respuestas



Respuestas a la pregunta N° 13

Los modelos anatómicos 3 D representaban con fidelidad a los modelos anatómicos reales.

58 respuestas

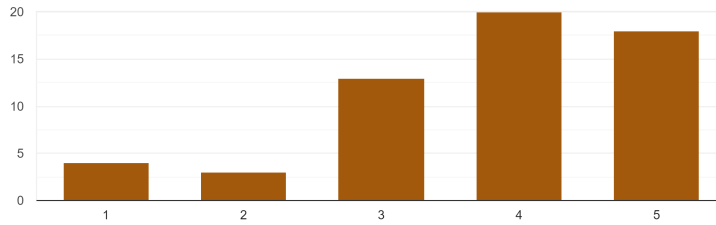


Respuestas a la pregunta N° 18



Después de efectuar la actividad con RA, yo estaba seguro de ser capaz de pasar una prueba con el contenido presentado.

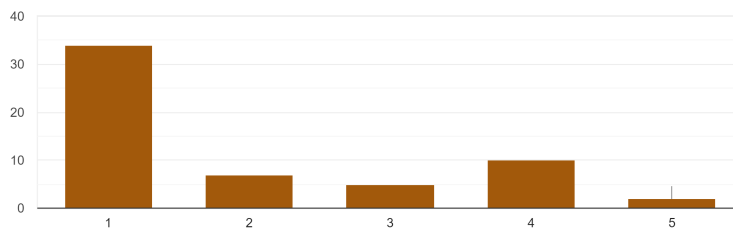
58 respuestas



. Respuestas a la pregunta N° 24

Realmente no pude entender los contenidos y la tecnología RA de esta actividad.

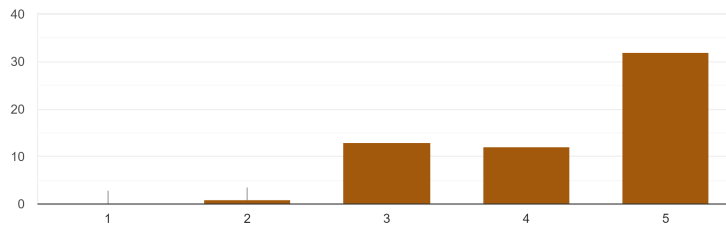
58 respuestas



Respuestas a la pregunta N° 33

La buena organización del material me ayudó a estar seguro de que iba a aprender el contenido.

58 respuestas



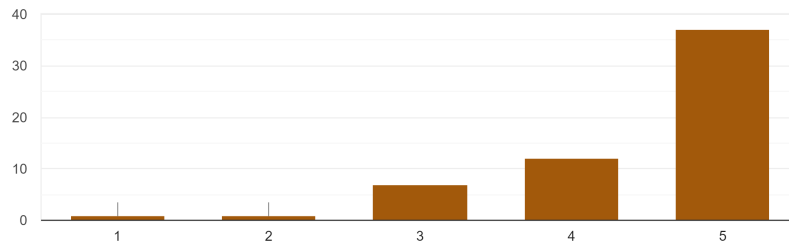
Respuestas a la pregunta N° 34



RELEVANCIA

El contenido del trabajo práctico está relacionado con información trabajada previamente en otras asignaturas de la carrera.

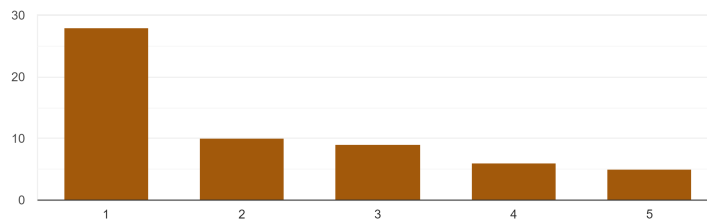
58 respuestas



Respuestas a pregunta N° 6

Los recursos empleados de RA no lograron mostrarme de qué manera se podría beneficiar con su uso el aprendizaje del tema

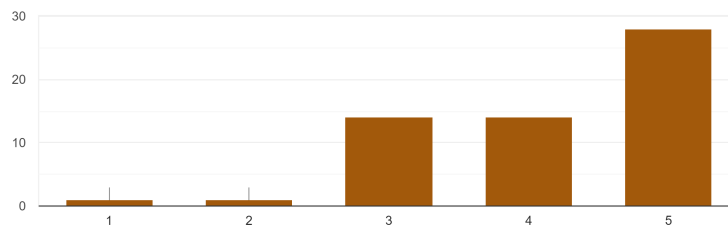
58 respuestas



Respuestas a pregunta N° 9

Hay explicaciones o ejemplos del uso de los conocimientos abordados en este Trabajo práctico.

58 respuestas

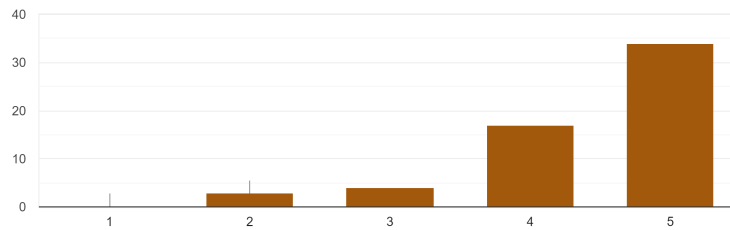




Respuestas a pregunta N° 10

El contenido de la actividad con RA transmite la impresión de una información que vale la pena conocer.

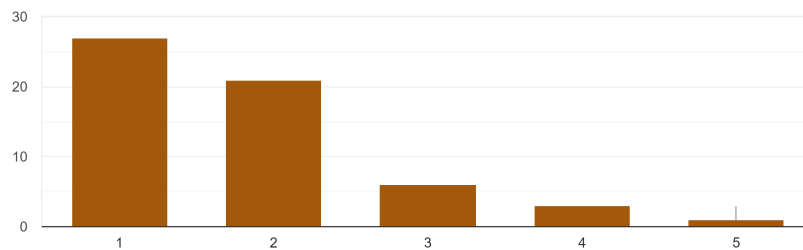
58 respuestas



Respuestas a pregunta N° 15

Esta actividad no era relevante para mis necesidades, porque yo sabía más del contenido.

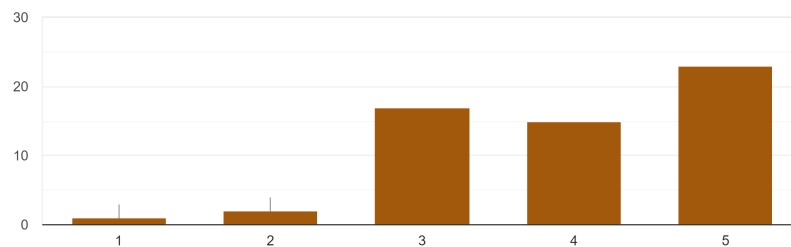
58 respuestas



Respuestas a pregunta N° 17

Podría relacionar esta actividad con los temas vistos o trabajados con anterioridad.

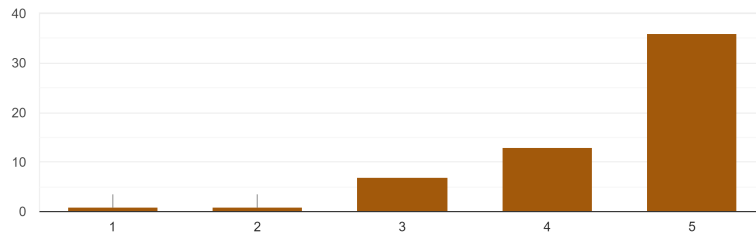
58 respuestas



Respuestas a pregunta N° 22

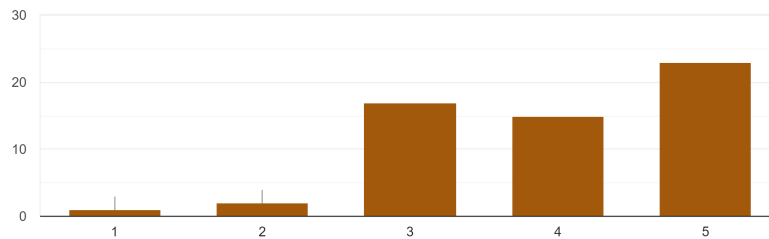


El contenido y la forma de la actividad son útiles para mí.
58 respuestas



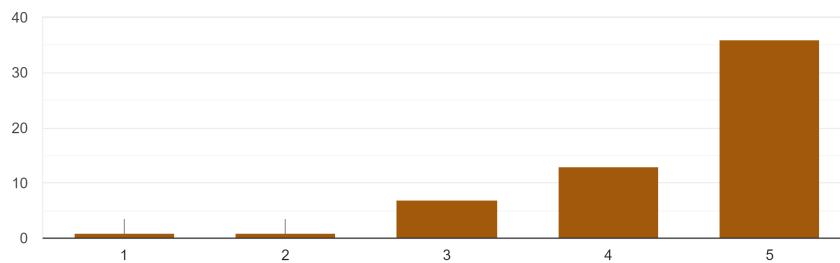
Respuestas a pregunta N° 25

Podría relacionar esta actividad con los temas vistos o trabajados con anterioridad.
58 respuestas



Respuestas a pregunta N° 29

El contenido y la forma de la actividad son útiles para mí.
58 respuestas

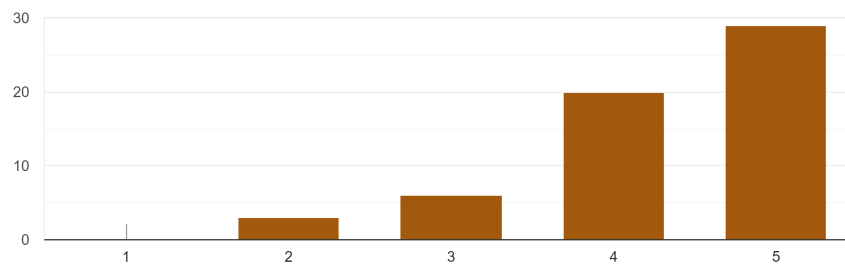


Respuestas a pregunta N° 32



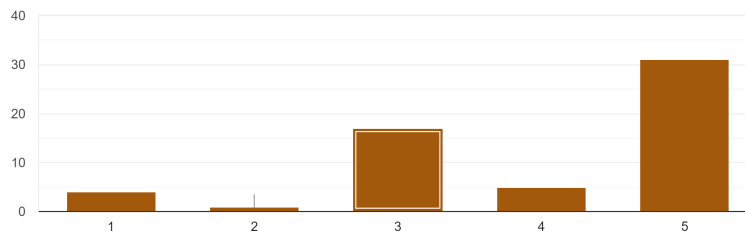
SATISFACCIÓN/PERCEPCIÓN DE DISFRUTE

Al completar el trabajo práctico tuve la sensación de satisfacción de logro
58 respuestas



. Respuestas a la pregunta N° 5

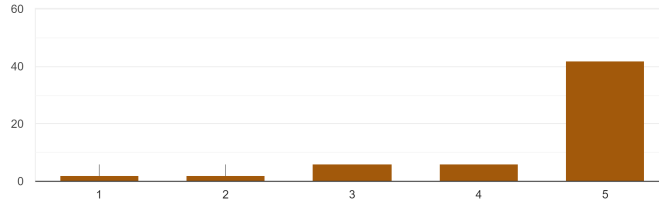
He disfrutado de esta actividad tanto que me gustaría emplear esta tecnología en el abordaje de otros temas.
58 respuestas



Respuestas a la pregunta N° 14

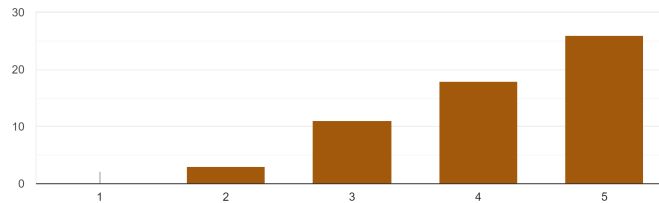


Me gustó el trabajo de esta actividad.
58 respuestas



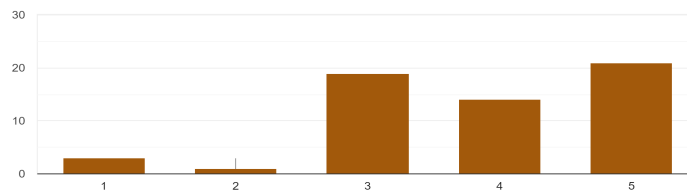
Respuestas a la pregunta N° 20

Los logros alcanzados me ayudaron a sentirme recompensado por mi esfuerzo.
58 respuestas



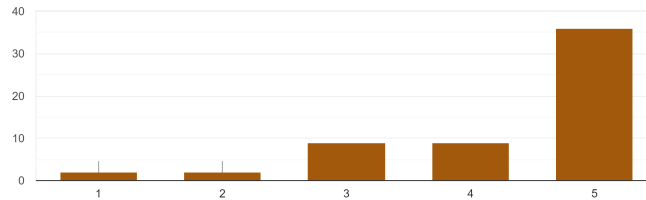
Respuestas a la pregunta N° 26

Me sentía bien para completar con éxito esta actividad.
58 respuestas



Respuestas a la pregunta N° 31

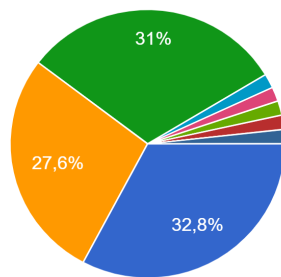
Fue un placer realizar esta actividad tan bien diseñada con tecnología RA.
58 respuestas



Respuestas a la pregunta N° 35

¿Por qué realizaste esta actividad?

58 respuestas



- Requisito para regularizar la materia
- Me venía bien la hora
- Me interesan los contenidos.
- Me interesa el empleo de tecnología...
- Opción
- requisitos para regularizar la materia,...
- La realice en privado ya que con mis...
- Trabajo solicitado y nuevo recursos p...

▲ 1/2 ▼

Respuestas de los estudiantes a la pregunta ¿Por qué realizaron la actividad?

Con mis compañeras este año nos llevó por delante, y a algunas se les complicó todo lo del hogar, más la cursada y dejaron de completar el drive pero me dio curiosidad usar las apps (que para un celular son bastantes pesadas) que ofrecieron y me puse a jugar un poco y lo hice me costó mucho e hice solo de las del miembros superiores

Ademas de ser un requisito para regularizar la materia, es interesante el empleo de tecnología con RA.

ME SENTI ATRAIDO POR LA CALIDAD Y LAS POSIBILIDADES DE REALIZAR EXPOSICIONES

Me interesa aprender y experimentar para mi formación como próximo profesional de la salud.

Al momento de la explicación de la profe, brindó mucha curiosidad

Es una manera muy práctica de poder aprender los contenidos desde otra perspectiva



La implementación de RA es muy interesante y útil a la hora de estudiar y ejercer nuestra futura profesión.

Fue muy innovador

una experiencia satisfactoria con las profesoras, la practica de rcp fue muy productiva.

Una experiencia muy buena ya que pudo reemplazar algunas prácticas que no pudimos abordar por la situación del mundo.

En mi experiencia personal me encanto esta propuesta de la profesora Maria Esther, me ayudo a entender algunas cosas que no entendia y ademas armamos un lindo grupo de trabajo y pudimos lograr el objetivo.

Me gusto la forma de abordar la anatomía humana, pude ver desde distintos ángulos el recorrido y función de las venas y arterias. Este método de aprendizaje ayuda mucho a fijar conocimientos que con solo leerlos o mirar una imagen fija cuestan entender. Me encanto la actividad, pienso usarla como ayuda para presentar un examen final.

Fue motivadora e innovadora

Estuvo muy linda y la voy a utilizar para estudiar para el final de esta materia y de anatomoase fijan mucho mejor los contenidos y dejar de ser tan básico el contenido de estudió.

Fue una experiencia grata y de mucho aprendizaje, se crecer mas en lo que es la tecnología . Esta materia fue unas de las mas orgnizadas con el contenido ya que pude organizarme para leer y seguir con las actividades de una mejor maners que me beneficio sin dudas.

Muy interesante y realmente útil para consolidar los contenidos

Me ayuda a estudiar mejor

Me resultó difícil al principio pero después pude darme cuenta que era una muy buena herramienta para mi aprendizaje y sentí mucha satisfacción al ver que había logrado el trabajo con RA.

Muy interesante

Me pareció muy interesante ya que no estoy muy ducha con la tecnología y vas aprendiendo

me resultó muy grata la experiencia de esta materia



No conocía esta herramienta y este año aprendí mucho en el manejo de tecnologías es un aherramienta de entendimiento muy útil a veces solo la teoría sin las imágenes no basta para entender el concepto la RA permite mostrar el contenido teórico con un plus de imagen tridimensional y sin dudas facilita el razonamiento

Nada

el RA lo conocí gracias a la profe Maria Esther, me resultó muy útil y aprendí mejor sobre la anatomía del cuerpo humano, pretendo seguirlo aplicando.

Fue muy grata por que a abordamos varios temas interesante, como rcp, el recién nacido . fueron de gran información y aprendizaje

Fue motivadora e innovadora la propuesta

No pude realizar la experiencia RA ya que no cuento con la tecnología suficiente y solo poseo celular .

Encuesta a Jefe de Trabajos prácticos de Anatomofisiología

¿Qué te parece el empleo de RA en la enseñanza de los contenidos de anatomía?
¿Cuáles son las ventajas que ves?

Podría emplearse para mejorar el aprendizaje para motivar a los estudiantes, por las dificultades que tienen en la comprensión y aplicación de los conocimientos.

¿Qué dificultades existen para su empleo?

No todos los docentes aceptan las TIC, muchos son escépticos y otros necesitan capacitación.

No todos los estudiantes tienen los recursos, por ejemplo dispositivos inteligentes, otros prefieren emplearlos con otros fines, una alumna cdo le sugerimos que libere espacio de la compu para fotos de la asignatura me dijo que ella prefería guardar sus fotos y no emplearla para estudiar. Nuestros estudiantes son de clase media baja.

¿Te parece sustentable el empleo de la RA en un futuro en otras materias? ¿Cuál?
¿Cuáles son los contenidos de la misma?

La emplearía en la materia que doy que es "Curación de heridas y quemados" Me interesa mostrar el proceso de formación de las úlceras con imágenes 3D.

La emplearía para la evaluación de los estudiantes, para que accedan a las preguntas de cada asignatura.

Para guardar información de manera más organizada. Me interesa mostrar el proceso de formación de las úlceras con imágenes 3D.



AUSA
ASOCIACIÓN DE
UNIVERSIDADES SUR-ANDINA



UNdeC



UNLPam



UNPA

