

RECIBIDO EL 8 DE AGOSTO DE 2021 - ACEPTADO EL 6 DE NOVIEMBRE DE 2021

# SATISFACCIÓN ESTUDIANTIL CON EL USO DE OBJETOS DE APRENDIZAJE - APP EN BIOQUÍMICA EN LA CARRERA DE MEDICINA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO (UNACH)

## STUDENT SATISFACTION WITH THE USE OF LEARNING OBJECTS - APP IN BIOCHEMISTRY IN THE MEDICAL CAREER OF THE NATIONAL UNIVERSITY OF CHIMBORAZO (UNACH)

**María Angélica Barba Maggi<sup>1</sup>**

**Lucila Jazmín De la Calle Andrade<sup>2</sup>**

**Yisela Carolina Ramos Campi<sup>3</sup>**

**Erika Valeria Calderón Barba<sup>4</sup>**

**Gustavo Eduardo Fernández Villacrés<sup>5</sup>**

**Diana Cristina Aguilar Marcillo<sup>6</sup>**

Ecuador

<sup>1</sup> Universidad Nacional de Chimborazo (UNACH). Riobamba, Ecuador. Docente investigadora de las carreras de Medicina y Laboratorio Clínico e Histopatológico. Doctora en Química, Magíster en Gestión Académica Universitaria. Miembro del Grupo de Trabajo en Telemedicina/Telesalud- CEDIA, Miembro Grupo TELEMED - UNACH (mbarba@unach.edu.ec). <https://orcid.org/0000-0002-3056-2974>

<sup>2</sup> Universidad Nacional de Chimborazo (UNACH). Riobamba, Ecuador. Docente investigadora de la carrera de Medicina. Doctora en Medicina y Cirugía. Magíster en Lingüística Aplicada al Aprendizaje del Inglés. Miembro del Grupo de Trabajo en Telemedicina/Telesalud- CEDIA. Miembro Grupo TELEMED - UNACH (ldelacalle@unach.edu.ec). <https://orcid.org/0000-0003-2368-2027>

<sup>3</sup> Universidad Nacional de Chimborazo (UNACH). Riobamba, Ecuador. Docente investigadora de la carrera Laboratorio Clínico. Licenciada en Ciencias de la Salud en Laboratorio Clínico e Histopatológico, Magíster en Docencia Universitaria e Investigación Educativa. Miembro Grupo TELEMED – UNACH (yramos@unach.edu.ec). <https://orcid.org/0000-0002-2403-4139>

<sup>4</sup> Posgrados Universidad Regional Autónoma de los Andes (UNIANDES). Ambato, Ecuador. Licenciado en Sistemas Computacionales, Doctor en Ciencias de la Educación. Miembro del Grupo de Trabajo en Telemedicina/Telesalud- CEDIA. Miembro Grupo TELEMED - UNACH (cyssaedu@hotmail.com). <https://orcid.org/0000-0003-1028-1224>

<sup>5</sup> Hospital José Carrasco Arteaga. Cuenca, Ecuador. Médico General, Posgradista Imagenología Universidad de Cuenca. Miembro Grupo TELEMED – UNACH (valeria.calderonbarba@hotmail.com). <https://orcid.org/0000-0002-4828-524X>

<sup>6</sup> Corporación Ecuatoriana para el Desarrollo de la Investigación y la Academia CEDIA. Cuenca, Ecuador. Ingeniera de Empresas. Coordinadora del Grupo de Trabajo Telemedicina/Telesalud- CEDIA (cristina.aguilar@cedia.org.ec). <https://orcid.org/0000-0001-7400-4715>

## RESUMEN

El presente trabajo, se sustentó en la investigación del grupo TELEMED (Telemedicina y Educación Médica) de la Universidad Nacional de Chimborazo (UNACH), convenios vigentes entre la universidad y Corporación Ecuatoriana para el Desarrollo de la Investigación y la Academia (CEDIA) años 2019 - 2020 e investigaciones vigentes en el grupo de Telemedicina - Telesalud reconocidos en CEDIA y registrados como proyectos externos en la UNACH. Se diseñaron Objetos de Aprendizaje en base a la metodología DICREVOA 2.0, con aplicaciones para Android (OA-app), los cuales actualmente reposan en la tienda Google Play. El Objetivo fue analizar el nivel de satisfacción con el uso de los Objetos de aprendizaje - app con tecnología Android, para el aprendizaje significativo de Bioquímica, en la temática de Hemoglobina y Mioglobina, en los estudiantes de los primeros semestres de la carrera de Medicina de la UNACH. Se trabajó con dos grupos experimentales en dos cohortes distintas, a quienes se les aplicó un cuestionario para conocer el nivel de conocimiento de OA-app y otro para determinar la satisfacción después del uso de OA-app, resultados analizados con la herramienta estadística Excel, evidenciándose que la satisfacción estudiantil después del uso de los Objetos de aprendizaje - app con tecnología Android supera el 90 % de acuerdo y muy de acuerdo, en la escala valorativa más alta.

## PALABRAS CLAVE

bioquímica, medicina, objeto de aprendizaje.

## ABSTRACT

The present work was based on the research of the TELEMED group (Telemedicine and Medical Education) of the National University of Chimborazo (UNACH), current agreements between the university and the Ecuadorian Corporation for the Development of Research

and the Academy (CEDIA), years 2019 – 2020, and current investigations in the Telemedicine - Telehealth group recognized in CEDIA and registered as external projects in UNACH. Learning Objects were designed based on the DICREVOA 2.0 methodology, with Android applications (OA-app), which currently rest in the Google Play store. The objective was to analyze the level of satisfaction with the use of the Learning Objects - app with Android technology, for a meaningful learning of Biochemistry, on the topics of Hemoglobin and Myoglobin, in the students of the first semesters of the Medical Career of UNACH. We worked with two experimental groups in two different cohorts, to whom a questionnaire was applied to know the level of knowledge of OA-app and another to determine satisfaction after the use of OA-app, the results were analyzed with the statistical tool Excel, showing that student satisfaction after the use of the Learning Objects - app with Android technology exceeds 90% of agreement and strongly agree, on the highest rating scale.

## KEY WORDS

biochemistry, medicine, learning object.

## INTRODUCCIÓN

La telesalud se puede concebir como una perspectiva metodológica de amplia cobertura para desarrollar la actividad médica y educativa, al mismo tiempo que se define como un mecanismo para la administración y provisión de salud. Es posible considerar de manera holística, varias aplicaciones de las tecnologías de la información y comunicación, en áreas interconectadas, como son la educación médica y la telemedicina.

Dentro de ese espectro, surgen diferentes herramientas tecnológicas, software especializado y otros medios para ejercer la actividad de enseñanza-aprendizaje en el campo médico. El uso de las tecnologías de

la información y comunicación se encuentra ampliamente implementado en la educación superior y en las carreras de salud, en todas las modalidades de ejecución, ya sea presencial, semipresencial y on-line. Constituyen un medio importante para el ejercicio de la docencia, que permite la interactividad y aprendizaje estudiantil, en un espacio de acción ilimitado. Las plataformas virtuales y el e-learning simulan el quehacer educativo, dando solución así, a los problemas de distancia y horario para los estudiantes, contribuyendo a que el conocimiento llegue a más actores y a sitios remotos (Fernández Villacrés, Arcos Naranjo, Barba Maggi, De la Calle Andrade, & Gualpa Jaramillo, 2016).

La influencia de la tecnología en la educación, se ha incrementado de manera exponencial, demandando mayor capacitación y compromiso de los educadores para poder ajustarla y aplicarla en sus clases y demás actividades de docencia. A gran escala, los docentes han digitalizado sus materiales académicos para socializarlos con sus alumnos y con otros colegas (Fernández Villacrés, Arcos Naranjo, Barba Maggi, De la Calle Andrade, & Gualpa Jaramillo, 2016).

La introducción de las TIC en la formación médica propicia la aparición de nuevos espacios en el proceso de aprendizaje, al crear nuevos recursos e interacciones, que coadyuven al desarrollo de conocimientos y competencias (Rodríguez Beltrán, Pardo Gómez, Izquierdo La O, & Berenguer Gouarnaluses, 2018).

Un obstáculo para el empleo continuo, deriva del costo elevado del acceso a internet y banda ancha y la infraestructura limitada de las telecomunicaciones, que se presenta en algunas regiones, siendo la tecnología móvil una vía para mejorar los índices de transmisión de la información, sustentándose en recursos de aprendizaje en línea, tributando a los objetivos de la región de conseguir justicia y calidad en la academia (Barba Maggi, De la Calle Andrade,

Fernández Villacrés, Gualpa Jaramillo, & Calderón Barba, 2019).

La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), en concordancia con su mandato en educación superior y de acuerdo a la meta 4.3 del Objetivo de Desarrollo Sostenible 4: "Para 2030, asegurar el acceso en condiciones de igualdad para todos los hombres y las mujeres a una formación técnica, profesional y superior de calidad, incluida la enseñanza universitaria" (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. UNESCO, 2021).

En virtud de lo expuesto, se evidencia la pertinencia de desarrollar herramientas tecnológicas adecuadas a los requerimientos educativos, como son los "objetos de aprendizaje digitales" y lograr su implementación a través de aplicaciones móviles para Android.

Un Objeto de Aprendizaje (OA) puede definirse como un módulo didáctico digital construido para llegar a una meta de aprendizaje simple, que tiene como característica ser reutilizable en distintos Entornos Virtuales de Enseñanza y Aprendizaje, y en variados contextos educativos. El origen del término "Objeto de Aprendizaje", se adjudica a Wayne Hodgins en 1992, quien planteó elaborar el contenido de aprendizaje digital a partir de unidades autónomas y reutilizables, susceptibles de agruparse en elementos cada vez más complejos, comparable con las construcciones de los bloques LEGO (Maldonado, 2015).

Los OA, sus aplicaciones y utilidades, han sido estudiados en diferentes trabajos de investigación y en combinación con diferentes tecnologías. En las Facultades de Ciencias de la Educación de las universidades de Sevilla y Huelva (España), se analizó la producción de objetos de aprendizaje por parte de los estudiantes, en realidad aumentada, concluyendo que su uso

en la enseñanza universitaria ha despertado un alto grado de aceptación y motivación (Barroso, Cabero, & Gutiérrez, 2018).

La comunicación entre docentes y alumnos se puede ver fortalecida mediante el desarrollo de objetos de aprendizaje en entornos y campus virtuales, como lo demuestran Juan Cabanillas García (2019) y su equipo de investigación en el trabajo realizado en la Universidad de Extremadura, cuyo objetivo fue analizar los objetos de aprendizaje y la percepción del profesorado sobre el campus virtual, señalando además, que los principales aspectos negativos detectados fueron su funcionamiento y su interfaz, sin que existan variaciones significativas por cuestión de género, edad y rama de investigación (Cabanillas, Luengo, & Carvalho, 2019).

Así mismo, corresponde resaltar la necesidad inminente de capacitar al profesorado en el área del diseño de objetos de aprendizaje y otras tecnologías. Las instituciones de educación, encuentran necesario ofertar cursos de formación en prácticas de codiseño y diseño de recursos didácticos digitales, para enfrentar adecuadamente los avances en la transferencia del conocimiento (Diez & Morales, 2020)

En la Universidad Nacional de Chimborazo (UNACH), se apoya continuamente la formación docente en uso de recursos y metodologías de aprendizaje. Como parte de la investigación desarrollada en red con la Corporación Ecuatoriana para el Desarrollo de la Investigación y la Academia (CEDIA), el grupo de Telemedicina y Educación Médica, desarrolló una Capacitación en el diseño de objetos de aprendizaje para la actualización en recursos didácticos con sustento en la Tic, demostrándose que la aplicación de objetos de aprendizaje en un grupo experimental, favorece la obtención de mejores resultados educativos. Se concluye la importancia de la capacitación, actualización y perfeccionamiento de los profesores en el

diseño de recursos didácticos OA (Barba, De la Calle, Calderón, & Ramos, 2019)

En esta misma línea de estudio, se han obtenido significativos resultados sobre el uso y aplicación de OA:

- Durante el año 2016, en la carrera de Medicina de la Universidad Nacional de Chimborazo (UNACH), mediante la aplicación de Objetos de Aprendizaje (OA) estructurados a los estudiantes de Neurología, se obtuvo como conclusión que la utilización de recursos educativos virtuales, planificados y orientadores, como son los OA, diseñados conforme al contenido del sílabo, en el abordaje de la cátedra de Neurología aplicada al Trauma, permiten tener un conocimiento más efectivo que solamente los recursos tradicionales.
- Se ha evidenciado que la aplicación en el plan de estudio de los OA, conduce a una mayor satisfacción con el proceso (90% de los estudiantes manifestaron su satisfacción y su alto grado de participación).
- La aplicación de OA como estrategia académica, contribuye significativamente al aprendizaje de la Bioquímica I, en una escala cualitativa de Muy Bueno (A-).
- Los Objetos de Aprendizaje 3D son herramientas empleados en el presente, para alcanzar una formación individualizada y comunicativa, acorde a las necesidades de aprendizaje, en la cátedra de Anatomía IV (Neuroanatomía), determinándose que un 74.32% de estudiantes alcancen dominar los contenidos desde las aulas virtuales (Barba, De la Calle, & Fernández, Aplicación de objetos de aprendizaje 3D en Neuroanatomía, 2018)

La estructura general de un objeto de aprendizaje (OA) se representa en el siguiente esquema (Figura 1):

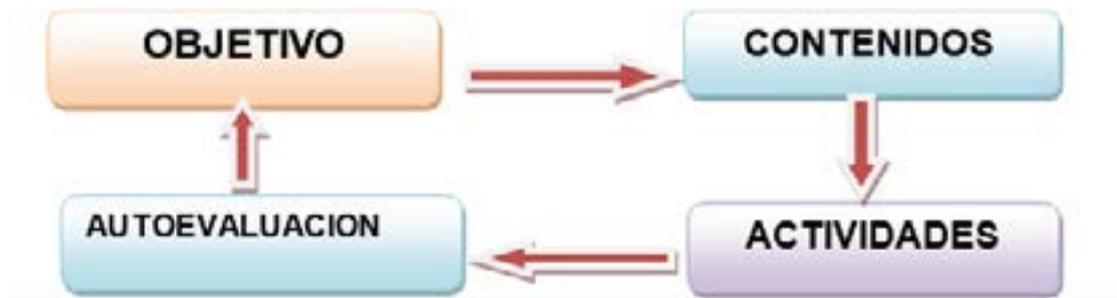


Figura 1. Estructura general de un objeto de aprendizaje.

Fuente: Objetos de aprendizaje para la enseñanza de Telemedicina en las Universidades: UNIANDÉS, UTA y UNACH (Fernández Villacrés, Arcos Naranjo, Barba Maggi, De la Calle Andrade, & Gualpa Jaramillo, 2016)

Para la elaboración de los mismos se tuvieron en cuenta los siguientes criterios:

- Metodología de desarrollo: DICREVOA 2.0
- Software a utilizar: Exelearning (Herramienta de autor de código abierto "open source").
- La plantilla para el diseño de los objetos de aprendizaje, estableció los siguientes componentes: Descripción textual del contenido, Objetivo de aprendizaje, Contenidos, Actividades, Autoevaluación, Diseño Multimedia, Diseño de la interfaz, Estructura de las pantallas, Navegación (Fernández Villacrés, Arcos Naranjo, Barba Maggi, De la Calle Andrade, & Gualpa Jaramillo, 2016)

Por otro lado, el uso de las aplicaciones móviles (APP) en salud y educación, ha ganado terreno para lograr la captación del mayor número de individuos en diversos procesos. Se debe considerar los procedimientos de regulación a diferente nivel de las aplicaciones móviles en salud (mHealth), tanto para utilización profesional como por parte de pacientes, y otras

aplicaciones destinadas hacia la prevención (Alonso & Mirón, 2017). De igual forma, el uso de las APPS en la educación (m-Learning) ha sido evaluado en sus diferentes aspectos.

En el trabajo realizado por Javier Fombona, María Pascual y Esteban Vázquez (2020), "M-Learning en niveles iniciales, rasgos didácticos de las APPS educativas", entre sus conclusiones, se indica que el m-Learning, además de sus utilidades educativas y para adquisición de información, tiene una importancia cultural y social, constituyéndose en un nuevo reto, ante los estudiantes contemporáneos, la autonomía en el aprendizaje, el uso extendido de la tecnología y la mayor conectividad (Fombona , Pascual, & Vázquez-Cano, 2020).

El uso de aplicaciones móviles promueve el desarrollo de determinadas habilidades referentes a la innovación docente y emprendimiento. Por ejemplo, el uso de la gamificación en conjunto con aplicaciones móviles, que constituye una novedosa estrategia para intervenir y promover la participación de distintos actores en las comunidades y redes

sociales (García, Fernández, Sánchez, & Grimaldi, 2017)

Al diseñar aplicaciones móviles, es importante tomar en cuenta aspectos diversos sobre su empleo generalizado. Tales condiciones implican los adelantos en técnicas y métodos que los desarrolladores deben desplegar para probar el uso de las APPS, con el fin de reducir el peligro de fallas, y así lograr la confianza en los consumidores finales (Velásquez, Monsalve, Zapata, Gómez, & Ríos, 2019).

Las APPS tienen una gran influencia en los estudiantes de nuevas generaciones, por lo que su acogida y aprobación dentro del proceso educativo es significativa. El estudio ejecutado en la Universidad Tecnológica de Tulancingo, evidencia que el 95% de los alumnos encuestados expresan su aceptación para el uso de una aplicación móvil gratuita como “refuerzo educativo”, siendo una opción aprovechar al máximo este entorno virtual que los estudiantes jóvenes incluyen en su realidad (Cárdenas & Cáceres, 2019)

Existen diversas plataformas para móviles - iPhone, Symbian, Windows, BlackBerry, Palm, Java Mobile Edition, Linux Mobile (LiMo), Android- en uso hoy en día. Cabe mencionar que Android muestra una sucesión de características que lo hacen diferente (Barba Maggi, De la Calle Andrade, Fernández Villacrés, Gualpa Jaramillo, & Calderón Barba, 2019). Es el primero que fusiona en un mismo recurso las siguientes cualidades: Plataforma realmente abierta, portabilidad asegurada, arquitectura basada en componentes inspirados en Internet, filosofía de dispositivo siempre conectado a Internet, gran cantidad de servicios incorporados, alto nivel de seguridad, optimización para baja potencia y poca memoria, alta calidad de gráficos y sonidos (Gironés, 2013).

La ejecución de proyectos de investigación, tales como “Aplicaciones móviles con tecnología

Android para la enseñanza de Bioquímica y Medicina en las Universidades UNIANDES, UNACH, UTB y UCACUE” patrocinado por CEDIA y realizado por las instituciones en mención, ha permitido establecer la problemática concerniente con el insuficiente uso de las aplicaciones móviles como componentes de soporte didáctico en el aprendizaje de Medicina. Se ha encontrado que la mayoría de los estudiantes tienen acceso a teléfonos inteligentes con sistema operativo Android. En virtud de los resultados parciales de este estudio, se desarrollaron varias aplicaciones móviles para el área de Bioquímica, ubicadas en la tienda de Google play, para la respectiva descarga (Barba Maggi, De la Calle Andrade, Fernández Villacrés, Gualpa Jaramillo, & Calderón Barba, 2019)

Con estos antecedentes, se ha realizado la presente investigación con el **objetivo de analizar el nivel de satisfacción con el uso de los Objetos de aprendizaje - app con tecnología Android**, para el aprendizaje significativo de Bioquímica, en la temática de Hemoglobina y Mioglobina, en los estudiantes de los primeros semestres de la carrera de Medicina de la UNACH.

## METODOLOGÍA

### Contexto de estudio

En la Universidad Nacional de Chimborazo, Facultad de Ciencias de la Salud, carrera de Medicina el rediseño curricular vigente desde el año 2017, aprobado por el Consejo de Educación Superior (CES) mediante resolución RPC-SO-39-No.726-2017 (Consejo de Educación Superior, 2017), contiene en su meso currículo la asignatura de Bioquímica I, con una dedicación de 5 horas semanales distribuidas 2 para el componente docente, 3 para las prácticas de aplicación y experimentación de los aprendizajes y 1 para el componente de trabajo autónomo, en el microcurrículo de la Unidad 2 se

aborda el estudio de los Aminoácidos, Péptidos y Proteína, modalidad presencial con soporte en el uso de aula virtuales, los temas abordados en la presente investigación fueron Hemoglobina y Mioglobina.

### Población y Muestra

La población y muestra en el presente análisis correspondió a los estudiantes matriculados, en

la carrera de Medicina de la UNACH de primeros semestres paralelos B, que fueron parte de los grupos experimentales a los que se les aplicó en su proceso académico Objetos de aprendizaje – app con tecnología Android (OA-app) indistintamente en dos periodos académicos marzo – agosto 2019 y octubre 2019 – marzo 2020 se indica en la Tabla 1.

<b>POBLACION Y MUESTRA</b>	<b>FRECUENCIA</b>
Estudiantes primer semestre Bioquímica I Medicina paralelo B marzo – agosto 2019	37
Estudiantes primer semestre Bioquímica I Medicina paralelo B octubre 2019 – marzo 2020	23
<b>TOTAL ESTUDIANTES</b>	<b>60</b>

Tabla 1. Análisis de la población y muestra. Ecuador, 2019.

Fuente: Nómima Estudiantes Sistema Control Académico (SICOA) UNACH. Elaboración propia.

5 1 8 Los 60 estudiantes que corresponden al 100%, durante los periodos de la investigación alcanzaron un resultado de aprendizaje que

se resume en la Tabla 2 y respondieron al instrumento diseñado y validado para la investigación.

### RESULTADO DE LA EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE DE BIOQUÍMICA: HEMOGLOBINA Y MIOGLOBINA

Escala		(CORTE I)			(CORTE II)		
		marzo - agosto 2019			octubre 2019 – marzo 2020		
Cualitativa	Cuantitativa	f.i.	%	F.i	f.i.	%	F.i
Excelente (A+)	10,0	0	0,00	0	0	0,00	0
Excelente (A)	9,5 - 9,9	25	67,57	25	2	8,70	2
Muy Bueno (A-)	9,0 - 9,4	11	29,73	36	11	47,83	13
Muy Bueno (A)	8,5 - 8,9	0	0,00	36	9	39,13	22
Bueno (B)	8,0 - 8,4	1	2,70	37	1	4,35	23
Bueno (B-)	7,5 - 7,9	0	0,00		0	0,00	
Aprobado (C )	7 - 7,4	0	0,00		0	0,00	
No Aprobado (D)	< 6,9	0	0,00		0	0,00	
<b>TOTAL</b>		<b>37</b>	<b>100</b>		<b>23</b>	<b>100</b>	

Tabla 2. Evaluación del aprendizaje.

Ecuador, 2019-2020. Fuente: Actas de Calificaciones Asignatura Bioquímica I Medicina – UNACH periodos marzo - agosto 2019 y octubre 2019 – marzo 2020. Elaboración propia.

### Variables Estratégicas instruccionales

Las estrategias contribuyen al cumplimiento de logros, objetivos o competencias. En el campo académico, el proceso de aprendizaje es el objeto de las estrategias instruccionales, ejecutadas por los estudiantes en ausencia o presencia de los docentes (Díaz, Miguel, Landaeta, Ortiz, & Fernández, 2014)

Estrategias instruccionales implementadas en la UNACH y como parte de la libertad de cátedra asumida de forma responsable y que se apoyan en el uso de la Tecnología de la información y comunicación (Tic), que contribuyen al logro de resultados de aprendizaje descritos en la planificación microcurricular, se resumen de forma general en la metodología de la asignatura de Bioquímica I, con y sin Tic. Tabla 3.

MÉTODOS	METODOLOGÍA BIOQUÍMICA I		FRECUENCIA
	TÉCNICAS	INSTRUMENTOS	
Aprendizaje activo	Encuesta	Cuadernos	Aula
Aprendizaje Basado en Problemas	Pruebas	Pruebas Escritas Objetivas	Aula virtual
Aprendizaje Colaborativo	Observación	Pruebas Orales de Base no Estructurada	Bibliografía Especializada
Casos de estudio	Evaluación de Desempeño	Cuestionario en Saberes Previos	Borrador de Pizarra
Clase Invertida		Ficha de trabajo individual y/o grupal	Computador
Clase teórica		Informes	Diapositivas
Prácticas de Laboratorio	:	Debate	Documentos y Evidencias
Dinámicas de grupo		Cuestionario en Saberes Previos	Guías e informes de prácticas
Foros			Internet
Resolución de Ejercicios y Problemas			Laptops
Talleres			Lecturas compartidas
Revisión bibliográfica sistemática			Marcadores
Exposición de trabajos			Material de apoyo
Clase Invertida			Materiales, reactivos y equipos de laboratorio
Aprendizaje activo.			Parlantes
			Pizarra
			Pizarra digital
			Proyector
			Registro de Datos de la Práctica
			Revistas indexadas
			TIC - Tecnologías de la información y la comunicación
			Microsoft Teams
			Zoom

Tabla 3. Metodología utilizada para el aprendizaje de la asignatura de Bioquímica II. Ecuador, 2019-2020

Fuente: Sílabo Asignatura Bioquímica I (SICOA) UNACH. Elaboración propia.

Fueron cuatro OA-app utilizados como estrategias o recursos digitales, para el proceso de aprendizaje teórico práctico, de los temas Hemoglobina y Mioglobina que se aplicaron, las figuras 2, 3, 4 y 5 de estos recursos digitales constan en la tienda Google Play diseñados

en base a la metodología de desarrollo: Metodología de desarrollo: DICREVOA 2.0, software utilizado: Exelearning (Herramienta de autor de código abierto “open source”) y con aplicación app para Sistema Operativo Android.

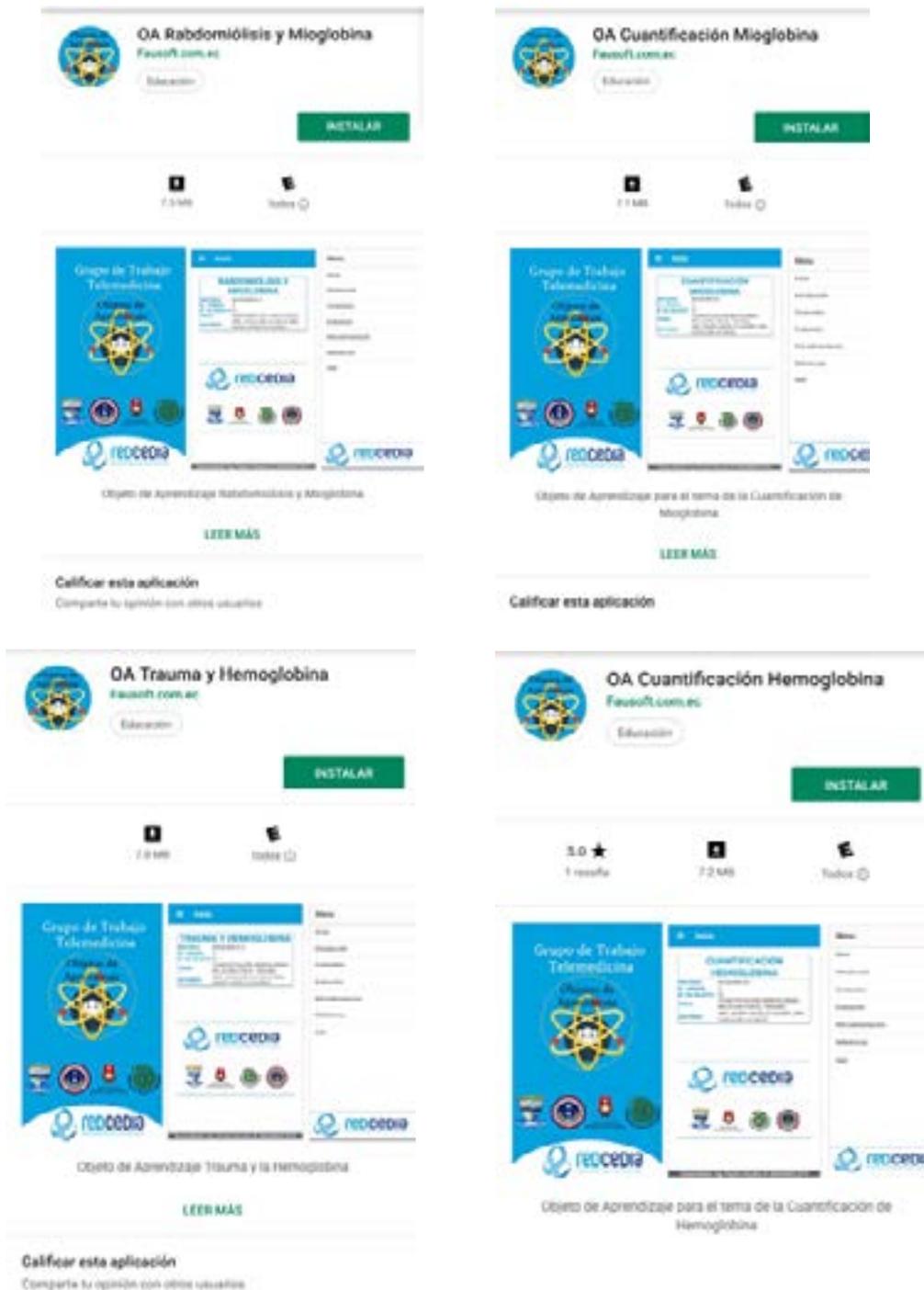


Figura 2. Objetos de Aprendizaje – app. Ecuador, 2019

Fuente: Tienda de Google Play. Elaboración propia.

Después de la utilización de los OA-app se evalúa el resultado de aprendizaje y se mide el nivel de satisfacción estudiantil, definida como una sensación o estado de ánimo que manifiestan los estudiantes, posterior a cumplir sus expectativas y requerimientos (Díaz, Miguel, Landaeta, Ortiz, & Fernández, 2014). Por ejemplo, se puede usar el instrumento presentado en el artículo “Un Estudio de la Satisfacción Obtenida con el Uso de Objetos de Aprendizaje” (Velázquez, y otros, 2014) y en “Aplicación de objetos de aprendizaje 3D en Neuroanatomía” (Barba, De la Calle, & Fernández, Aplicación de objetos de aprendizaje 3D en Neuroanatomía, 2018)

## INSTRUMENTOS

Los instrumentos fueron diseñados y validados por expertos en el área y aplicados en investigaciones anteriores del grupo de profesionales que presentan este análisis. Los citados instrumentos se aplicaron de forma anónima y voluntaria a los estudiantes participantes. Un primer cuestionario permitió recabar información del conocimiento de OA-app e información general de los estudiantes se indican las preguntas y opciones de respuesta en la Tabla 4. El segundo cuestionario se aplicó después de la utilización de los OA-app y de la emisión de resultados de aprendizaje, las preguntas del instrumento para determinar la satisfacción con el uso de OA-app se resumen en la Tabla 5.

5 2 1

Cuestionario para determinar conocimiento de OA-app		
	Pregunta	Opciones de Respuesta
1	Dispositivo móvil utiliza	Smart (...) Sencillo (...)
2	Sistema operativo del dispositivo móvil	Android (...) los (...) Windows (...) Desconozco (...)
3	Conexión permanente a Internet	Si (...) No (...) Me es indiferente (...)
4	Dispositivo móvil lo utiliza como elemento de apoyo didáctico	Si (...) No (...) Me es indiferente (...)
5	Conoce para qué sirve el lector QR	Si (...) No (...) Me es indiferente (...)
6	El lector QR lo utiliza en	Aplicaciones móviles (...) whatsapp (...) mensajes (...) No lo utiliza (...)
7	Cree que la tendencia de la tecnología es hacia el uso de	Uso de dispositivos móviles (...) Computadoras portátiles (...) Computadoras de escritorio (...) Tablets (...)
8	Ha utilizado objetos de aprendizaje apps en su actividad académica	si (...) no (...) me es indiferente (...)
9	En el currículo de medicina uso de objetos digitales de aprendizaje como apoyo pedagógico	Si (...) No (...) Me es indiferente (...)
10	Docentes y estudiantes de medicina utilizan recursos digitales para el proceso de enseñanza y aprendizaje	Si (...) No (...) M es indiferente (...)

11	Cree que las aplicaciones móviles pueden convertirse en el principal elemento de apoyo educativo por su movilidad	Si (...) No (...) Me es indiferente (...)
12	Aplicar estrategias con el fin de incrementar el uso de recursos digitales e implementar las aplicaciones móviles como apoyo educativo	Nunca (...) Rara vez (...) Frecuentemente (...) Siempre (...)
13	Debe propender la realización de eventos de capacitación sobre el uso de recursos digitales y aplicaciones móviles como apoyo educativo, dirigidos a docentes	Si (...) No (...) Me es indiferente (...)

Tabla 4. Cuestionario aplicado para determinar conocimiento de OA-app. Ecuador, 2019-2020  
Fuente: Encuesta Aplicada Estudiantes Bioquímica I - UNACH periodos marzo - agosto 2019 y octubre 2019 – marzo 2020. Elaboración propia.

Cuestionario para determinar la Satisfacción en el uso de OA-app	
1	El tema de presentación es fácil de entender
2	Los objetos de aprendizaje app permiten mejor comprensión del tema
3	La presentación e imágenes son creativas y atractivas
4	El objeto de aprendizaje app permite el trabajo colaborativo y en equipo
5	El objeto de aprendizaje app de Bioquímica tiene bibliografía actualizada
6	En el objeto de aprendizaje app se utiliza un lenguaje adecuado y consecuente con la medicina
7	Se evidencia investigación profunda del tema
8	Optimiza mi tiempo en la búsqueda de información sobre el tema tratado
9	Me ayudo en motivarme a la investigación el tema
10	Recomendaría el trabajo con los objetos de aprendizaje app
11	Los profesores conocen del tema para el manejo de estos recursos
12	Se integra completamente el trabajo teórico y práctico al utilizar objetos de aprendizaje app
13	Quiero continuar utilizando estos recursos en mis clases

Tabla 5. Cuestionario aplicado para determinar la Satisfacción en el uso de OA-app Ecuador, 2019-2020

Fuente: Encuesta Aplicada Estudiantes Bioquímica I - Medicina - UNACH periodos marzo - agosto 2019 y octubre 2019 – marzo 2020. Elaboración propia.

La escala ordinal utilizada para analizar la Satisfacción en el uso de OA-app fue Muy de acuerdo (MA), Acuerdo (A), Neutral (N), Desacuerdo (DSA), Muy en desacuerdo (MSDA).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los datos obtenidos se tabulan y se analizan con la herramienta Excel.

Entre varios de los requerimientos para la utilización de Tic y de los Objetos de aprendizaje – app, están el disponer de equipos para conexión como tablets, celulares con un sistema operativo adecuado, portátiles, contar con acceso a internet, manejar recursos digitales, objetos de aprendizaje, conocer de lectores QR, etc.

Al analizar los resultados **del conocimiento de OA-app** que contribuyen a responder algunas interrogantes se evidencia que, de los 60 estudiantes que corresponden al 100%, 95% utilizan **dispositivos móviles Smart** y el 5% **Sencillo**; el 85 % tienen un **Sistema operativo Android**, 9.67 % **los**, el 1,67% **Windows en su dispositivo móvil.**, el 85% dispone de forma permanente **conexión a internet** y el 7.5 % no disponen., el 93,33 % de estudiantes emplean su **dispositivo móvil como apoyo didáctico** y el 6,67 % no lo utilizan., el 81,67 % conocen para **sirven los lectores QR**, el 13,33% no conocen y al 5% le es indiferente., el 38,33 % **utilizan el lector QR en aplicaciones móviles**, el 21,88% para WhatsApp, 5,47% en mensajes y el 1,56% no lo utiliza., el 88,33 % consideran que la **tendencia de la tecnología es al uso de dispositivos móviles**, el 6,67% computadoras portátiles, 3,33 % computadoras de escritorio, 1,67% tablets., el 96,67 % de estudiantes **usa objetos de aprendizaje con android en la actividad académica**, el 3,33% no lo usan., el 90 % de estudiantes consideran que si deben utilizar

**en el currículo de medicina objetos digitales de aprendizaje como apoyo pedagógico**, el 10% dicen que no., el 23,33% indican que docentes y estudiantes de medicina **docentes y estudiantes de medicina utilizan recursos digitales para el proceso de enseñanza y aprendizaje**, el 73,33 % que no utilizan y el 3,33% indican que no., el 93,33 % indican que las **aplicaciones móviles pueden convertirse en el principal elemento de apoyo educativo por su movilidad** el 6,67% consideran que no, consideran que **aplicar estrategias con el fin de incrementar el uso de recursos digitales e implementar las aplicaciones móviles como apoyo educativo** el 3,33 % nunca, 23,33% rara vez, el 60% indican que frecuentemente y el 13,33% siempre., el 86,67% **indican que deben realizarse eventos de capacitación sobre el uso de recursos digitales y aplicaciones móviles como apoyo educativo, dirigidos a docentes**, 8.33% dicen que no para el 5% les es indiferente.

La aplicación del cuestionario para determinar la Satisfacción en el uso de OA-app permitió obtener los resultados, que se presentan en la TABLA 6.

Análisis Resultados de Satisfacción en el uso de OA-app	
1	El 95 % del grupo experimental expresa estar de acuerdo y muy de acuerdo en que el tema es fácil de entender incluido en punto neutro de valoración
2	El 95 % del grupo experimental expresa estar de acuerdo y muy de acuerdo que los objetos de aprendizaje app permiten mejor comprensión del tema incluido en punto neutro de valoración
3	El 95 % del grupo experimental expresa estar de acuerdo y muy de acuerdo la presentación e imágenes son creativas y atractivas incluido en punto neutro de valoración
4	El 95 % del grupo experimental expresa estar de acuerdo y muy de acuerdo que el objeto de aprendizaje app permite el trabajo colaborativo y en equipo incluido en punto neutro de valoración
5	El 91.67 % del grupo experimental expresa estar de acuerdo y muy de acuerdo en que el tema es fácil de entender incluido en punto neutro de valoración
6	El 95 % del grupo experimental expresa estar de acuerdo y muy de acuerdo en que el objeto de aprendizaje app de Bioquímica tiene bibliografía actualizada incluido en punto neutro de valoración

7	El 95 % del grupo experimental expresa estar de acuerdo y muy de acuerdo en que se evidencia investigación profunda del tema incluido en punto neutro de valoración
8	El 91.67 % del grupo experimental expresa estar de acuerdo y muy de acuerdo en que optimiza el tiempo en la búsqueda de información sobre el tema tratado incluido en punto neutro de valoración
9	El 98.33 % del grupo experimental expresa estar de acuerdo y muy de acuerdo en que le ayuda en motivarse a la investigación el tema incluido en punto neutro de valoración
10	El 100 % del grupo experimental expresa estar de acuerdo y muy de acuerdo en que recomendaría el trabajo con los objetos de aprendizaje app incluido en punto neutro de valoración
11	El 100 % del grupo experimental expresa estar de acuerdo y muy de acuerdo en que los profesores conocen del tema para el manejo de estos recursos incluido en punto neutro de valoración
12	El 95 % del grupo experimental expresa estar de acuerdo y muy de acuerdo en que se integra completamente el trabajo teórico y práctico al utilizar objetos de aprendizaje app incluido en punto neutro de valoración
13	El 100 % del grupo experimental expresa estar de acuerdo y muy de acuerdo en quieren continuar utilizando estos recursos en mis clases incluido en punto neutro de valoración

Tabla 6. Resultados de Satisfacción en el uso e OA-app  
Ecuador, 2019-2020

Fuente: Resultados de Cuestionario aplicado a Estudiantes Bioquímica I Medicina - UNACH periodos marzo - agosto 2019 y octubre 2019 – marzo 2020. Elaboración propia.

5 2 4

El porcentaje de satisfacción después del uso de los OA-app en 11 de las preguntas supera el 95 % y en 2 el 90% en las opciones de acuerdo y muy de acuerdo, en la escala más alta valorativa.

En el estudio realizado por Díaz, K., Miguel, V., Landaeta, I., Ortiz, M., & Fernández, M. (2014) "Satisfacción estudiantil con el uso de estrategias instruccionales apoyadas en TIC para el aprendizaje de Bioquímica" concluye que "todas las estrategias instruccionales fueron consideradas como satisfactorias por el 80 % o más de los encuestados" (Díaz, Miguel, Landaeta, Ortiz, & Fernández, 2014), hay una relación directa con el resultado obtenido en la presente investigación que determina que la satisfacción estudiantil después del uso de los OA-app en 11 de las preguntas supera el 95 % y en 2 el 90% en las opciones de acuerdo y muy de acuerdo, en la escala valorativa más alta.

## CONCLUSIONES

EL 95% de estudiantes utilizan dispositivos móviles Smart; el 85 % tienen un Sistema operativo Android, el 85% dispone de forma permanente conexión a internet., el 93,33 % de estudiantes emplean su dispositivo móvil como apoyo didáctico, el 81,67 % conocen para sirven los lectores QR,, el 38,33 % utilizan el lector QR en aplicaciones móviles, el 21,88% para WhatsApp, 5,47% en mensajes y el 1,56% no lo utiliza., el 88,33 % consideran que la tendencia de la tecnología es al uso de dispositivos móviles, el 96,67 % de estudiantes usa objetos de aprendizaje con android en la actividad académica, el 90 % de estudiantes consideran que si deben utilizar en el currículo de medicina objetos digitales de aprendizaje como apoyo pedagógico, el 73,33% indican que docentes y estudiantes de medicina docentes y estudiantes de medicina no utilizan recursos digitales para

el proceso de enseñanza y aprendizaje, el 93,33 % indican que las aplicaciones móviles pueden convertirse en el principal elemento de apoyo educativo por su movilidad, el 86,67% indican que deben realizarse eventos de capacitación sobre el uso de recursos digitales y aplicaciones móviles como apoyo educativo, dirigidos a docentes.

La satisfacción estudiantil después del uso de los Objetos de aprendizaje – app con tecnología Android supera el 90 % de acuerdo y muy de acuerdo, en la escala valorativa más alta, lo que posibilita continuar con el uso de este tipo de estrategias académicas fundamentadas en la Tecnología de la Información y comunicación.

Con la presente investigación se evidencia que el diseño y aplicación de los Objetos de aprendizaje – app dentro de una ciencia básica como en la Bioquímica, contribuye en el proceso de aprendizaje, es importante que el estudiante trabaje con un alto nivel de satisfacción para alcanzar aprendizaje significativo.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alonso, J., & Mirón, J. A. (2017). Aplicaciones móviles en salud: potencial, normativa de seguridad y regulación. *Revista Cubana de Información en Ciencias de la Salud*, 28(3). Recuperado el 08 de Julio de 2021, de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S2307-21132017000300005&script=sci\\_arttext&lng=pt](http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S2307-21132017000300005&script=sci_arttext&lng=pt)

Barba Maggi, M. A., De la Calle Andrade, L. J., Fernández Villacrés, G. E., Gualpa Jaramillo, G. G., & Calderón Barba, E. V. (2019). Aplicaciones móviles con tecnología Android para el aprendizaje de Medicina en las universidades UNIANDES, UNACH, UTB y UCACUE. En *INVESTIGACIÓN Y ACADEMIA: LA VISIÓN DESDE LA UNIVERSIDAD*

*ECUATORIANA. COLECCIÓN INTERNACIONAL APROPIACIÓN, GESTIÓN Y USO EDIFICADOR DEL CONOCIMIENTO*. (Vol. 6, págs. 41-62). Red Iberoamericana de Pedagogía REDIPE. Recuperado el 7 de Julio de 2021, de <https://redipe.org/wp-content/uploads/2019/02/Libro-Investigacion-y-academia-la-vision-desde-la-universidad-ecuatoriana.pdf>

Barba, M. A., De la Calle, L., & Fernández, G. (2018). Aplicación de objetos de aprendizaje 3D en Neuroanatomía. En N. Samaniego, & C. Radicelli (Edits.), *Aplicación, Experiencias y Desafíos de las TIC en el Ecuador* (Primera ed., págs. 55-96). GCPI UNACH. Recuperado el 06 de Julio de 2021, de <https://ticec2018.cedia.edu.ec/dmdocuments/TICEC/2018/PUBLICACIONES/TICS-E>

Barba, M. A., De la Calle, L., Calderón, É. V., & Ramos, Y. (Diciembre de 2019). Capacitación en el diseño de objetos de aprendizaje para la actualización en recursos didácticos con sustento en la *Tic. Pro Sciences Revista de Producción, Ciencias e Investigación*, 3(29), 9-19. doi:<https://doi.org/10.29018/issn.2588-1000vol3iss29.2019pp9-19>

Barroso, J., Cabero, J., & Gutiérrez, 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. Obtenido de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1405-66662018000401261&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1405-66662018000401261&script=sci_arttext)

Cabanillas, J., Luengo, R., & Carvalho, J. (Diciembre de 2019). Análisis de los objetos de aprendizaje

y de la percepción docente del campus virtual de la Universidad de Extremadura. *International Journal of Information Systems and Software Engineering for Big Companies*, 41-61. Recuperado el 07 de Julio de 2021, de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7218461>

Cárdenas, I., & Cáceres, M. L. (2019). Las generaciones digitales y las aplicaciones móviles como refuerzo educativo. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 2(1), 25-31. Recuperado el 09 de Julio de 2021, de <http://remca.umet.edu.ec/index.php/REMCA>

Consejo de Educación Superior. (25 de Octubre de 2017). *RPC-SO-39-No.726-20 17*. Recuperado el 09 de Julio de 2021, de Gaceta Oficial del CES: [http://gaceta.ces.gob.ec/inicio.html?id\\_documento=229780](http://gaceta.ces.gob.ec/inicio.html?id_documento=229780)

Díaz, K., Miguel, V., Landaeta, I., Ortiz, M., & Fernández, M. (2014). Satisfacción Estudiantil con el uso de Estrategias Instruccionales Apoyadas en Tic para el Aprendizaje de Bioquímica. *Docencia Universitaria*, XV(2), 3-16. Recuperado el 09 de Julio de 2021, de [http://190.169.30.98/ojs/index.php/rev\\_docu/article/view/8467](http://190.169.30.98/ojs/index.php/rev_docu/article/view/8467)

Diez, E., & Morales, R. A. (Diciembre de 2020). Codiseño de Objetos de Aprendizaje OA como estrategia de capacitación a docentes de Educación Superior. *EDUTEC. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*(74), 114-126. doi:<https://doi.org/10.21556/edutec.2020.74.1765>

Fernández Villacrés, G. E., Arcos Naranjo, G. A., Barba Maggi, M. A., De la Calle Andrade, L. J., & Gualpa Jaramillo,

G. G. (2016). Objetos de aprendizaje para la enseñanza de Telemedicina en las Universidades: UNIANDES, UTA y UNACH. *UNIANDES EPISTEME: Revista de Ciencia, Tecnología e Innovación*, 3(3), 372-383. Recuperado el 08 de Julio de 2021, de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6756323>

Fombona , J., Pascual, M. A., & Vásquez-Cano, E. (2020). M-Learning en niveles iniciales, rasgos didácticos de las APPS educativas. *Campus virtuales*, 9(1), 17-27. Recuperado el 08 de Julio de 2021, de <http://www.uajournals.com/ojs/index.php/campusvirtuales/article/view/385>

García, J., Fernández, J., Sánchez, A. J., & Grimaldi, M. (2017). Gamificación y aplicaciones móviles para emprender: una propuesta educativa en la enseñanza superior. *International Journal of Educational Research and Innovation (IJERI)*, 8, 248-259. Recuperado el 08 de Julio de 2021, de <https://rio.upo.es/xmlui/handle/10433/5306>

Gironés, J. T. (2013). *El gran libro de Android* (Tercera ed.). Barcelona, España: Marcombo S.A. Ediciones Técnicas. Recuperado el 08 de Julio de 2021, de [https://books.google.com.ec/books?id=K9hnCJ\\_NGq4C&pg=PT22&lpg=PT22&dq=%E2%80%A2%09Alta+calidad+de+gr%C3%A1ficos+y+sonidos:+gr%C3%A1ficos+vector#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.ec/books?id=K9hnCJ_NGq4C&pg=PT22&lpg=PT22&dq=%E2%80%A2%09Alta+calidad+de+gr%C3%A1ficos+y+sonidos:+gr%C3%A1ficos+vector#v=onepage&q&f=false)

Maldonado, J. (2015). Desarrollo de un marco de análisis para la selección de metodologías de diseño de objetos de aprendizaje (OA) basado en criterios de calidad para contextos educativos específicos. Buenos Aires, Argentina: Universidad Nacional de

la Plata. Recuperado el 08 de Julio de 2021, de <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/45063>

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. UNESCO. (2021). *WWW.UNESCO.ORG*. Recuperado el 8 de Julio de 2021, de EDUCACIÓN SUPERIOR: <https://es.unesco.org/themes/educacion-superior>

Rodríguez Beltrán, N. M., Pardo Gómez, M. E., Izquierdo La O, J. M., & Berenguer Gouarnaluses, J. A. (2018). Gestión Académica en la Educación Médica Superior a través de Entornos de Enseñanza Aprendizaje. *Convención Internacional de Salud, Cuba Salud 2018*. Recuperado el 8 de Julio de 2021, de <http://www.convencionsalud2018.sld.cu/index.php/convencionsalud/2018/paper/viewFile/1178/1261>

Velásquez, S. M., Monsalve, D. E., Zapata, M. E., Gómez, M. E., & Ríos, J. P. (Enero-Junio de 2019). Pruebas a aplicaciones móviles: avances y retos. *Lámpakos*, 21, 39-50. doi:DOI: <https://doi.org/10.21501/21454086.2983>

Velázquez, C., Álvarez, F., Muñoz, J., Cardona, P., Silva, A., Hernández, Y., & Cechinelc, C. (Enero de 2014). Un Estudio de la Satisfacción Obtenida con el Uso de Objetos de Aprendizaje. *Conference: IX Conferencia Latinoamericana de Objetos de Aprendizaje y Tecnologías para el Aprendizaje (LACLO2014)*, (págs. 249-257). Manizales. Recuperado el 09 de Julio de 2021, de <https://www.semanticscholar.org/paper/Un-Estudio-de-la-Satisfacci%C3%B3n-Obtenida-con-el-Uso-C%C3%A9sarVel%C3%A9zquez-Francisco%81lvarez-d30c437e146eb95cba7e9d58763825d1fb6a39bf>